

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. Otto Appel-Dahlem (Berlin); Prof. Dr. A. Bauer-Wien; Prof. Dr. L. Beck-Biebrich a. Rh.; Prof. Dr. Friedrich Berwreth-Wien; Prof. Dr. Hugo Blümner-Zürich; J. Boscha-Haarlem, Sekretär der Holländ. Gesellschaft d. Wissenschaften; Ingenieur Dr. Hjalmar Braune-Stockholm; Dr. Hugo Bretzl-Straßburg; Prof. Dr. Karl von Buchka-Berlin; Prof. Dr. Ernst Cohen-Utrecht; Prof. Dr. L. Darmstädter-Berlin; Dozent Dr. Deussen-Leipzig; Dr. Paul Dorveaux-Paris; Prof. Dr. Duhem-Bordeaux; Prof. Dr. Paul Ehrlich-Frankfurt a. M.; Dr. Julius Ephraim-Berlin; Prof. Dr. Antonio Favaro-Padua; Prof. John Ferguson-Glasgow; Prof. Dr. Emil Fischer-Berlin; Prof. Dr. Ernst goldbeck-Berlin; Prof. Dr. Icilio Guareschi-Turin; Prof. Dr. Siegmund Günther-München; Prof. Dr. Joh. Lud. Heiberg-Kopenhagen; Prof. Dr. Ferdinand Henrich-Erlangen; Prof. Dr. Hiortdahl-Kristiania; Prof. Dr. Edvard Imanuel Hjelt-Helsingfors; Prof. Dr. Arnold Jacobi-Dresden; Prof. Dr. Sophus M. Jörgensen-Kopenhagen; Prof. Dr. O. Keller-Prag; Prof. J. Klug-Nürnberg; Prof. Dr. Rudolf Kobert-Rostock; Dr. Berthold Laufer-Saint Louis; Prof. Dr. Edmund von Lippmann-Halle; Prof. Dr. Georg Lockemann-Charlottenburg; Prof. Dr. Gino Loria-Genua; Prof. Dr. Walther May-Karlsruhe; Prof. Dr. F. Mentré-Verneuil; Prof. Dr. Ernst von Meyer-Dresden; Dr. Albert Neuburger-Berlin; Prof. Dr. B. Neumann-Darmstadt; Prof. Dr. Wilhelm Ostwald-Großbothen bei Leipzig; Prof. Dr. O. Penzig-Genua; Prof. Dr. Erich Pernice-Greifswald; Hermann Peters-Hannover; Prof. Dr. J. Poske-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. B. Rassow-Leipzig; Prof. Dr. S. Rathgen-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. O. A. Rhousopoulos-Athen; Dr. O. Rosenheim-London; Prof. Dr. Ruska-Heidelberg; Oberst z. D. C. Schaefer-Berlin; Hermann Schelenz-Kassel; Prof. Dr. Max C. P. Schmidt-Berlin; Dr. Max Speter-Berlin; Prof. Dr. Hermann Stadler-München; Dozent Dr. Franz Strunz-Wien; Prof. Dr. Karl Sudhoff-Leipzig; Prof. Dr. E. E. Treptow-Freiberg i. S.; Prof. Dr. Francis P. Venable-Chapel Hill U. S. A.; Prof. Dr. P. Walden-Riga; Prof. Dr. Max Wellmann-Potsdam; Prof. Dr. O. N. Witt-Westend (Berlin); Prof. Dr. Eilhart Wiedemann-Erlangen; Dr. Emil Wohlwill-Hamburg (†); Prof. Dr. H. G. Zeuthen-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA
BERLIN

HERMANN STADLER
MÜNCHEN-INGOLSTADT

KARL SUDHOFF
LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1912

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.



Inhalt des dritten Bandes.

Kleinere Mitteilungen.



Zu Ibn al Haiṯams Optik.

Von Eilhard Wiedemann.

I.

Einleitung.

In einer Reihe von Arbeiten habe ich versucht, die Verdienste der Gelehrten des Islam um die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik darzulegen. Dabei ergab sich, daß die abendländischen Forscher des Mittelalters weit mehr, als man bisher glaubte, islamischer Wissenschaft verdanken. Eine demnächst erscheinende Arbeit meines Schülers, Herrn Ingenieur O. Werner, wird zeigen, daß auch bei Leonardo da Vinci sich zahlreiche solche Beziehungen finden. Einen besonders großen Einfluß hat Ibn al Haiṯam[1]), der Alhazen des Mittelalters ausgeübt, dessen Optik mehrfach übersetzt wurde[2]); die Ausgabe einer lateinischen Übersetzung durch Risner ist z. B. noch von Keppler benutzt worden. Daß dieser Alhazenus mit Ḥasan ben al Ḥasan ben al Haiṯam identisch ist, konnte ich schon vor langen Jahren (Pogg. Ann. Bd. 159 S. 657, 1876) auf Grund einer Einsicht in eine Leidener Handschrift nachweisen. Diese Handschrift ist mir später zu wiederholten Malen durch den leider verstorbenen Professor Dr. Goeje und Herrn Dr. Juynboll in Leiden zugänglich gemacht worden; es ist mir eine angenehme Pflicht, der großen Liberalität, mit der mir diese Gelehrten entgegen gekommen sind, dankbar zu gedenken.

Das Werk in dieser Handschrift trägt den Titel: „Tanqîḥ al Manâẓir li Ḏawî al Abṣâr w'al Baṣair", d. h. die Revision der Aspekte (der Optik) für die Besitzer der Augen und der Blicke (d. h. die

1) Zu Ibn al Haiṯam vgl. E. W. in Rosenthal, Festschrift S. 149. Leipzig 1906.

2) Eine italienische Übersetzung hat E. Narducci besprochen. Bull. di Boncompagni Bd. 4, 1871; dort ist auch von verschiedenen lateinischen Übersetzungen gehandelt. Ob diese mit der von Risner publizierten übereinstimmen, bleibt noch zu untersuchen.



Einsichtigen und die Scharfblickenden). Auf dem Schnitt des Buches steht: Verschiedenheit (Ichtilâf) der Aspekte (al Manâẓir) (Ichtilâf al Manâẓir ist hier nicht, wie sonst meist, mit „Parallaxe" zu übersetzen)[1]).

Wir haben es mit einem Kommentar zu der Optik IBN AL HAIṮAMS bzw. einem Auszug dieses Werkes mit einem Kommentar zu tun, der von KAMÂL AL DÎN ABU'L ḤASAN AL FÂRISÎ[2]) herrührt. Beigefügt sind eine Reihe anderer wichtiger Arbeiten. Wir wissen von diesem hochbedeutenden Gelehrten nichts Näheres, selbst die ausführliche, unten besprochene Einleitung zu seinem Kommentar läßt außer seiner Beziehung zu einem anderen Gelehrten, QUṬB AL DÎN ABU'L ṮANÂ MAḤMÛD IBN MASʿÛD AL SCHÎRÂZÎ nur folgendes erkennen:

KAMÂL AL DÎN war von lebhaftem Wissensdrang getrieben herumgewandert, ohne doch die gewünschte Belehrung zu finden, bis er zu QUṬB AL DÎN ABU'L ṮANÂ MAḤMÛD IBN MASʿÛD AL SCHÎRÂZÎ[3]) gelangte. Die Stadt, in der das geschah, erwähnt er nicht.

QUṬB AL DÎN ist nun im Jahre 1236 zu Schîrâz geboren, unternahm in seinem 24. Jahre eine wissenschaftliche Reise, die ihn nach Baṣra, Bagdad, Damaskus, Kairo führte, und ließ sich dann,

1) In die Wiedergabe meiner früheren Untersuchungen bei J. HIRSCHBERG haben sich einige Mißverständnisse eingeschlichen; ein Vergleich seiner Angaben mit den meinigen läßt das ersehen. So habe ich nicht angegeben, daß in einer Handschrift des India Office eine Handschrift der Optik von IBN AL HAIṮAM vorhanden ist, sondern daß diese Handschrift und die Leidener uns einen vollkommenen Einblick in die Leistungen der Muslime auf dem Gebiet der Optik geben.

2) Vgl. zu ihm SUTER. Nr. 389, S. 159. Er starb etwa 1320.

3) Über das Leben von QUṬB AL DÎN (1236/37—1311) gibt einmal F. WÜSTENFELD (Arabische Ärzte Nr. 247, S. 148) ziemlich ausführliche Nachrichten, die aber nur zum kleinen Teil aus dem Werke von IBN SCHUHBA: Über die Sekten der Schafeiten (Gotha, Katalog Nr. 1763) geschöpft sind, wie mir eine Vergleichung mit der Gothaer Handschrift zeigte. Aus ihr scheint mir aber hervorzugehen, daß er nicht durch NÂṢIR AL DÎN AL ṬÛSÎ ausgebildet wurde, sondern daß er diesem Opposition machte; daß dieses gelegentlich der Fall war, scheint mir auch aus HAGI CHALFA Bd. 1, S. 302 hervorzugehen. Sehr eingehende Angaben über QUṬB AL DÎNS Leben gibt L. LECLERC (Histoire de la Médecine arabe Bd. 2, S. 129), der sich dabei auf die Autobiographie von QUṬB AL DÎN in seinem Kommentar zu den Kullîjât (Escurial alte Nummer 859, neue 864) stützt. Dabei erwähnt er zahlreiche Gelehrte als seine Lehrer, nicht aber NASIR AL DÎN AL ṬÛSÎ.

Nach seinem Tode wurde er durch ZAIN AL DÎN IBN AL WARDÎ durch folgende Verse geehrt:

Fürwahr! Der Islam hat einen guten, vortrefflichen Mann verloren.
Von edlen Geistesgaben; trotz seines Ausganges bleibt er nahe.
Ich wundre mich, daß die Mühle der Wissenschaft nach ihm noch umläuft;
Denn kann die Mühle noch umlaufen, nach dem sie al QUṬB (die Achse) verloren?

Zu QUṬB AL DÎN vgl. auch SUTER. Nr. 387, S. 158.



also um 1260, in Täbriz nieder. Dort muß ihn also KAMÂL AL DÎN getroffen haben. In Täbriz befaßte sich KAMÂL AL DÎN auch mit optischen Problemen und wird von QUTB AL DÎN auf die Optik des IBN AL HAITAM hingewiesen, die dieser in seiner Jugend, wohl auf seinen Reisen kennen gelernt hatte. Das Werk wurde dann aus den fernsten Gegenden herbeigebracht.

Über die Zeit der Abfassung des Werkes können wir wenigstens einiges angeben.

Bei Besprechung der Finsternisse erwähnt KAMÂL AL DÎN eine Mondfinsternis, für die nur entweder diejenige von 1302 I. 14 und 1309 VIII. 21 in Betracht kommt[1]), so daß jedenfalls diese Stelle in dem Kommentar zu IBN AL HAITAMS Schrift nicht früher sein kann. — QUTB AL DÎN erwähnt aber in einer Mitteilung an KAMÂL AL DÎN selbst einen von ihm zu bearbeitenden Kommentar zu den Kullîjât (dem allgemeinen Teil) des Kanon des IBN SÎNÂ. Hierunter können nun zwei Schriften verstanden sein, entweder die im Jahre 707 d. H. (1307/08 n. Chr.) verfaßte, die sich speziell mit den Kullîjât beschäftigt, oder diejenige, die den ganzen Kanon kommentiert und im Jahre 674 d. H. (1275/76) geschrieben ist.

Später bei der Besprechung der Entstehung der Farben (Fol. 294 b) wird noch einmal ein Kommentar zu den Kullîjât genannt, doch stimmt der Wortlaut nicht mit demjenigen in dem in Oxford Msc. HUNT. 263 noch vorhandenen überein, wie Herr COWLEY so freundlich war zu untersuchen, sondern mit den Ausführungen des NASIR AL DÎN AL TÛSÎ, die ich in Eders Jahrbuch 1908 publiziert habe. Vielleicht, daß QUTB AL DÎN diese Stellen aber zu übernehmen beabsichtigte. An der betreffenden Stelle heißt es:

„Drittes Kapitel. Über die Art, wie die Farben entstehen; dies ist dargestellt auf Grund dessen, was der lehrte, der die Wissenschaften der Alten vollendete, Gott bewahre seine Vortrefflichkeit, und zwar in seinem Kommentar zu dem Werke Kullîjât des Kanon, und Allah begünstige dessen Vollendung, verbunden mit sich weiterstreckender Gesundheit. Und ob in ihm die ganze Wissenschaft enthalten ist[2]), und ob es ein Kommentar für die halbe ist, so übertrage ich es durch das Treffliche seines Wortes (also wörtlich) als Gottes Segen und ein gutes Werk.“

1) Vgl. E. W. Beiträge XIII, S. 342.

2) Von den $3^1/_2$ Seiten des Kapitels sind nur 2 Seiten, oder, wenn man die eingeschobenen Worte von KAMÂL AL DÎN fortläßt, noch weniger dem oben erwähnten Kommentar des QUTB AL DÎN entnommen. Er schließt mit den Worten: Dies ist das Ende dessen, was er an diesem Ort darlegt.



Wir sehen aus diesen Zeilen, daß er zur Zeit ihrer Abfassung, wenn diese Stellen auf QUṬB AL DÎN zurückgehen, noch lebte; er starb aber im Januar 1311. Das Werk von KAMÂL AL DÎN muß also früher verfaßt sein. Wir können also jedenfalls die definitive Redaktion des Werkes zwischen 1302 und 1311 legen. Sicher hat KAMÂL AL DÎN aber schon vorher eingehende Studien zu ihm gemacht, denn es ist ganz ausgeschlossen, daß er in so kurzer Frist die Vorarbeiten durchgeführt, die zahlreichen neuen Anschauungen verarbeitet und durch Versuche gestützt hat. Einen genaueren Aufschluß gewinnen wir vielleicht durch einen Vergleich mit den Werken von QUṬB AL DÎN, vor allem mit dessen Enzyklopädie der Wissenschaften, die noch erhalten ist.

Auf das eben erwähnte Kapitel werde ich baldigst zurückkommen, da es sehr interessante Ausführungen enthält.

Die Handschrift ist sehr umfangreich (318 Blätter = 636 Seiten) in sehr kleiner Schrift, die manchmal ziemlich schwierig zu lesen ist; es fehlen diakritische Punkte usw. Die Figuren sind äußerst sorgfältig gezeichnet.

Von einer Konstannopolitaner Handschrift (Aja Sofia Nr. 2598) teilt mir Herr Dr. MENZEL mit, daß die Zeichnung des Auges[1]), von der in der Leidener nur ein paar Stiche sich finden, äußerst zart in Gold, wie alle Zeichnungen, ausgeführt sei, die Handschrift sei sehr sauber geschrieben, aber trotzdem nicht immer sehr leicht lesbar.

Der Inhalt der arabischen Redaktion von IBN AL HAIṮAMS Optik durch KAMÂL AL DÎN und der Risnerschen Übersetzung entsprechen sich vielfach, doch ist meist die erstere kürzer (vgl. S. 14). Der Kommentator hat auch manches fortgelassen. An einer Stelle bei der Behandlung der Anatomie des Auges hat KAMÂL AL DÎN einen langen Exkurs eingefügt. Doch gibt RISNER nicht das ganze Werk von IBN AL HAIṮAM, sondern beginnt erst mit dem vierten Kapitel des ersten Buches, das sich auf Fol. 16a unserer Handschrift findet; um aber ungefähr ebensoviel Kapitel wie der Autor zu erhalten, zerlegt RISNER dies eine arabische Kapitel in mehrere.

Bei dem besonderen Interesse, das gerade die ersten Kapitel des Werkes selbst bieten, gebe ich weiter unten eine hier und da gekürzte Übersetzung. Dem Werk hat der Kommentator eine lange Einleitung (Fol. 1b—4a) vorausgeschickt, deren wesentlicher Inhalt unten mitgeteilt ist.

1) Ich habe sie in dem Zentralblatt für praktische Augenheilkunde 1910 S. 2 veröffentlicht.



Das ursprüngliche Werk war, wie wir von KAMÂL AL DÎN und von RISNER wissen, nur in ganz große Abschnitte geteilt; beide haben sich der großen und verdienstvollen Mühe unterzogen, eine weitgehende Einteilung zu geben; die einzelnen kleinsten Abschnitte nennt der Araber Maqṣad, wir übersetzen dies mit Paragraph, während RISNER nur Zahlen vorsetzt; während ferner KAMÂL AL DÎN mit deren Numerierung bei jedem Abschnitt (Kapitel) (Faṣl) neu beginnt, so numeriert RISNER jedes der sieben Bücher vollkommen durch. — Der Natur der Sache nach stimmen diese kleineren Abschnitte bei KAMÂL AL DÎN und bei RISNER ziemlich überein.

Wie in der Risnerschen Ausgabe, so schließt auch in unserm Text das Werk mit einer Betrachtung über die Größe der Sterne am Horizont; sie ist scharf in zwei Teile geschieden.

1. Verschiedenheit (Ichtilâf) (in der Größe am Horizont und im Zenit), die nicht von der Ablenkung herrührt.

2. Verschiedenheit, die von der Ablenkung herrührt.

Die Entwicklung ist sehr knapp, weit knapper als in der lateinischen Übersetzung gehalten. Dagegen hat KAMÂL AL DÎN einen langen Exkurs beigefügt, in dem er unter anderem sagt: „Aus allem, was wir gesagt, geht mit Sicherheit hervor, daß die Erhebung der Sterne (über dem Horizont) mit Instrumenten nur sicher bestimmt werden kann, wenn erstere nahe dem Zenit sind, in der Nähe des Horizontes ist der Unterschied (zwischen der wahren und der beobachteten Stellung) groß; das Beobachtungsresultat ist stets größer."

Die Bearbeitung der Optik durch KAMÂL AL DÎN endigt auf Fol. 260a und nimmt also lange nicht die ganze Handschrift ein. Sie schließt mit den Worten:

„Er (d. h. IBN AL HAIṮAM) sagt: Die wesentliche Ursache dafür, daß wir die Sterne am Horizont größer sehen, ist das zuerst Gesagte und die akzidentelle das zuzweit Gesagte. Dies sind alle Irrtümer (Täuschungen), die dem Auge infolge der Brechung unter den gewöhnlichen Verhältnissen stets oder meistens zustoßen. Dies genügt für das, was wir zu ihrer Kenntnis brauchen[1]). Hier ist die Stelle, wo die Maqâla und durch

1) Zum Vergleich setzen wir hier den viel ausführlicheren Text von RISNER her: „Causa vero principalis, quare stellae et distantiae stellarum videantur in horizonte majores, quam in medio coeli, est illa praedicta et est fixa et perpetua. Si vero acciderit, ut sit vapor grossus, crescit magnitudo earum; sed haec causa est in quibusdam locis semper et in quibusdam quandoque. Omnia ergo, quae diximus in hoc capitulo de illis, quae accidunt visui propter refractionem: sunt deceptiones illae, quae semper accidunt aut in majore parte: et sufficiunt in hoc, quo indigemus de deceptionibus, quorum causa est refractio. Nunc autem terminemus hunc tractatum qui est finis libri."



sie das Werk schließt.“ „Ich sage. So haben wir nun wahrlich den Inhalt der Paragraphen des Werkes klar dargelegt: In dem Epilog (Châtima) werden wir aber das darlegen, was seiner Ausführung in der Maqâla entspricht, mit der Hilfe Gottes, erhaben ist er.“

Der Epilog besteht aus Untersuchungen (Mabḥaṯ) über die Ablenkung in drei Kapiteln.

Kapitel I (Fol. 260b). Über das, was sich ergibt, wenn der gegenüberstehende Körper eine ebene Fläche hat (d. h. wenn der betreffende Körper, in dem sich das Objekt befindet, nach dem Auge zu durch eine ebene Fläche begrenzt ist). Es enthält fünf Untersuchungen. 1. Über die Grenze für die Größe der Ablenkung. 2. Über die Regeln (Aḥkâm) für die Bilder (Phantom, Chajâl) der Punkte. 3. Über die Regeln für die Bilder der Linien. 4. Die Gestalt des Objektes in dem gegenüberstehenden Körper ist nur dann fest bestimmt (maḥfûẓ), wenn er ein kleiner Kreis ist, dessen Mittelpunkt auf dem Pfeil gelegen ist und auf dem der Pfeil senkrecht steht. 5. Über einige Regeln für die Flächen.

Kapitel II (Fol. 263a). Über das, was sich ergibt, wenn der gegenüberstehende Körper eine kreisförmige Fläche hat, die auf der Seite des Auges konvex ist. Es enthält vier Untersuchungen. 1. Über die Grenze der Größe der Ablenkung. Hier wird eingehend der Gang der Strahlen durch eine Kugel gezeichnet, die von einem Punkte ausgehen; dabei werden besonders die vom Licht nicht getroffenen (von Licht freien ehâlî) Bogen in der Kugel und in der Luft durch Beischriften hervorgehoben. 2. Über die Regeln für die Bilder der Punkte. 3. Über die Regeln für die Bilder der Linien. 4. Über einige Regeln für die Bilder der Flächen.

Kapitel III (Fol. 267a). Über das, was sich bei der kreisförmigen Fläche ergibt, wenn sie nach dem Auge zu konkav ist. Untersucht wird in ihm die Grenze für die Größe der Ablenkung und was sich für die Gestalten des abgelenkten Körpers usw. notwendig ergibt, wenn ein leuchtender Punkt innerhalb der Höhlung eines Kreises außerhalb des Mittelpunktes sich befindet.

Ich teile noch den Schluß dieses Abschnittes mit:

Problem. Steht ein dichter Körper gegenüber dem Auge, und ist seine Fläche auf der dem Auge zugewandten Seite begrenzt, d. h. hat er eine Fläche, deren Größe von dem Auge erfaßt wird, so verdeckt er (der Körper) einen Teil von dem, was sich hinter ihm befindet, vollkommen, außer wenn die Fläche hohl ist, und ihr Mittelpunkt zwischen dem Auge und der Fläche liegt.

Das Auge sei a. Die Fläche sei zunächst eben, $b\,g$ ist die Trennungsfläche, an der die Ablenkung stattfindet, g liege am Ende der Fläche; wir ziehen $a\,g$ und verlängern es bei d; da $a\,g$ nach der Seite des Lotes



wie $g\,e$ abgelenkt wird, so bleibt zwischen $g\,e$ und $g\,d$ ein Zwischenraum, zu dem keine Strahlen von a aus gelangen; weder durch Ablenkung noch in gerader Richtung. Er ist gegen das Auge verdeckt. Ist die Fläche eine konvexe Kugel, so haben wir das Betreffende schon dargelegt. Ist die Kugel konkav und liegt das Auge zwischen ihrem Mittelpunkt und ihrer Fläche, so ist das ebenso, wie wir es bei der ebenen Fläche behandelt haben. Und das ist, was wir wollten.

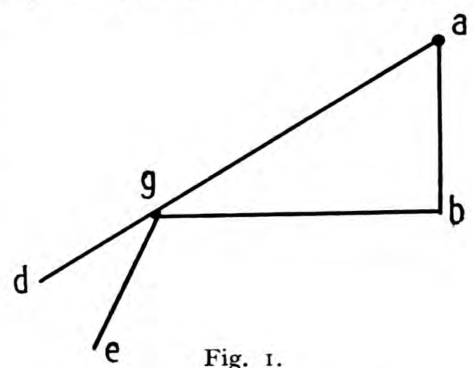


Fig. 1.

Dann sagt KAMÂL AL DÎN:

„Wir haben nun fürwahr alles jenes beendigt. Wir beginnen jetzt mit der Darlegung des Anhanges (Ḏail) des Werkes."

Hieran schließen sich nun ziemlich lange Segenssprüche; dann folgt ein Schlußzeichen und mit den Worten: „Im Namen Gottes des Allbarmherzigen" beginnt die Abhandlung über die Himmelszeichen.

Zunächst kommen die üblichen Segenssprüche, dann heißt es[1]):

Die Himmelszeichen (die meteorologischen optischen Erscheinungen) gehören zu den wunderbaren Werken Gottes und zu den außerordentlichen Zeichen seiner Macht. Ihre Ursachen sind (im allgemeinen) den Augen verborgen und dem Scharfblick dunkel, nicht aber bei dem Regenbogen und dem Halo. Die Früheren haben sich um ihre Erklärung bemüht und haben das geprüft, was sie durch ihren Scharfsinn und ihr Nachdenken im Laufe der Zeit und unter Benutzung der früheren Resultate erlangt hatten. Die meisten ihrer Angaben über die Ursachen sind verstandsmäßig möglich; nicht aber das auf die Himmelszeichen Bezügliche, da dies dem Augenschein widerstreitet und den Beweisen nicht entspricht.

Ich suchte nun Hilfe bei Gott, der mir eine Lehre offenbarte, die nicht mit jener falschen Lehre zu verwechseln ist. Ich nahm mir nun vor, diese auf Blättern festzulegen (zu Papier zu bringen) und machte es zu einem Anhang zu dem Tanqîḥ al Manâẓir. Zuerst müssen wir aber die Ausführungen der Früheren verfolgen und aus ihnen das auswählen, was auf die Besten, die darüber gesprochen haben, zurückzuführen ist. Mit Rücksicht auf die mathematischen Wissenschaften ist dies IBN AL HAIṮAM, Gott sei ihm gnädig, und mit Rücksicht auf die philosophischen der SCHEICH AL RAIS (d. h. IBN SÎNÂ), Gott erhöhe seinen Rang. Wir

1) In dem folgenden findet sich viel Phrasenhaftes; ich habe dies wesentlich gekürzt.



wollen von ihm das beibringen, was er in der Schifâ gesagt hat, so daß wir nach dem Studium ihrer Werke nicht der übrigen Dissertationen und Abhandlungen, die über die Himmelszeichen verfaßt sind, bedürfen[1]). Wir teilen zunächst die Abhandlung von IBN AL HAIṮAM über die Himmelszeichen mit und zwar sorgfältig redigiert (muḥarrar) und dann, was der SCHEICH in der Schifâ gesagt hat.

Die Ausführungen von IBN AL HAIṮAM dürften seiner Schrift über den Regenbogen und den Halo entnommen sein, die er unter seinen Schriften selbst aufführt (vgl. u. a. E. W. in ROSENTHAL Festschrift S. 172 Nr. 8) und zwar wörtlich, denn am Schluß heißt es:

„Fürwahr ich schrieb diese Abhandlung von einer Abschrift ab, die von der Schrift IBN AL HAIṮAMS (selbst) abgeschrieben war. Auf ihr befand sich das Abbild (Ṣûra) der Handschrift des Autors, nämlich folgendes: Dies Buch schrieb und versah es mit Figuren AL ḤASAN BEN AL ḤASAN BEN AL HAIṮAM und korrigierte es von seinem Anfang bis zu seinem Ende, indem er es vor sich hinlas. Er schrieb diese Ausführungen im Monat Ragab des Jahres 419 (Juni/Juli 1014)."

Die Ansichten IBN SÎNÂS, die von KAMÂL AL DÎN dargelegt werden und die sich auf den Regenbogen, den Halo, die Nebensonnen (Schamsîja) und die Lanzen[2]) (Najzak) beziehen, sind seiner Schifâ entnommen. Durch HORTENS Ausgabe werden diese hoffentlich bald in der vollständigen Übersetzung des Originales zugänglich sein.

An diese Wiedergabe der älteren Ansichten, die allein die Reflexion berücksichtigen, schließt KAMÂL AL DÎN eine eingehende Kritik. An deren Schluß frägt er:

Wie soll man sich vorstellen, daß so zwei Bogen an zwei verschiedenen Orten entstehen, die in der Lage und den Farben verschieden sind und fährt dann fort:

Die Nichtigkeit der Ableitung des Halos durch die Reflexion des Abbildes des leuchtenden Körpers ist hierdurch dargelegt. Das Gesuchte ergibt sich also nicht aus dem erwähnten Grund. Es ist nun ein dringendes Bedürfnis, entweder sich mit ihm allein (wenn auch unter gewissen Veränderungen) zu beschäftigen, oder daß er mit einem anderen Prinzip verbunden werde. Und bisweilen erfüllt dies Allah, wegen seiner freien Verfügung darüber. Und wir hoffen, daß unsre Hoffnung nicht verwirrt (zuschanden gemacht) werde, und daß ein anderer Weg uns genüge

1) Es gibt noch eine Reihe anderer Schriften über meteorologische Erscheinungen, so von AL KINDÎ.

2) Bei QAZWÎNÎ (Text S. 98 und Übersetzung S. 201) sind aufgeführt: Halo, Nebensonnen, Abbilder (Ṣûra), Stäbe (ʿAṣâ) und Lanzen (Rumḥ Pl. Rimâḥ, WÜSTENFELD hat irrig Rijâḥ).



(um zum Ziel zu gelangen). Es ist nun wirklich Zeit, daß wir damit beginnen und zunächst das, was unbedingt erforderlich ist, mitteilen. Das Ganze ordnen wir in Kapiteln an. (Es sind die folgenden[1]).

Erstes Kapitel (Fol. 277b). Über die Brennkugel.

Zweites Kapitel (Fol. 283b). Über die Erscheinung der durch eine durchsichtige glatte Kugel betrachteten Gegenstände; es zerfällt in vier Abschnitte: 1. Über das Sehen durch Vermittelung einer Kugel (Fol. 283b). 2. Über den Regenbogen (Fol. 288a). 3. Über den Halo mit Regenbogenfarben (Al Hâla D̲ât al Taqâzîg[2]) (Fol. 291a). 4. Über den weißen Regenbogen (Fol. 293a).

Drittes Kapitel (Fol. 294b). Über die Art, wie die Farben entstehen.

Viertes Kapitel (Fol. 296b). Über die Ursache der Regenbogenfarben (Taqâzîg).

Fünftes Kapitel (Fol. 297b). Über die Art, wie der Regenbogen entsteht.

Sechstes Kapitel (Fol. 298a). Über die Art, wie der Halo mit den Regenbogenfarben entsteht.

Siebentes Kapitel (Fol. 299b). Über die Art, wie der weiße Halo entsteht.

In der Einleitung zu seinem Werke (s. S. 15) sagt KAMÂL AL DÎN, daß er im Anschluß an die Optik des IBN AL HAIṮAM noch den Regenbogen und den Halo behandeln wolle. Es könnte daher scheinen, als ob die noch folgenden Abschnitte erst später hinzugefügt seien und nicht im Zusammenhang mit dem Hauptwerk ständen. Dem ist aber nicht so.

Nachdem er den vorigen Abschnitt (Fol. 302b) etwa mit den Worten geschlossen

„Und diese Maqâla ist das Ende der Ziele des Verstandes und der Treffpunkte der Erwägung bei dem Probleme des Regenbogens und des Halo, und wenn ich es erreicht habe, so war es mit Hilfe Gottes",
fährt er nach einem poetischen Erguß folgendermaßen fort:

„Der Vertreter dieser Wissenschaft muß, wenn er darüber nachdenkt, inwiefern die Lichter die Ursache für das Erfassen durch das Auge sind, das Wesen des Lichtes, des Schattens, der Dunkelheit, der Durchsichtigkeit,

1) Einen Teil der betreffenden Untersuchungen habe ich in Beiträge XIX veröffentlicht.

2) al Taqâzîg wird Fol. 296b folgendermaßen definiert: al Taqâzîg sind verschiedene einander nahe liegende Farben, in dem Bereiche zwischen dem Blau, dem Grün, Gelb, Rot, Rauchfarbenen, Weißen, nämlich hinsichtlich der sinnlichen Wahrnehmung.



der Dichtigkeit, der dabei verwandten Strahlen auseinandersetzen. Man findet es von ihm gut, daß er den Weg erwägt, auf dem man den richtigen Grund angibt bei Dingen, die mit dem Fortschreiten der Teillichter zusammenhängen, wie deren Fortschreiten durch Öffnungen zu Flächen, welche ihnen gegenüberstehen, ferner bei deren Beschaffenheit nach Stärke und Schwäche und bei den dabei entstehenden Gestalten und ebenso bei den Schatten, die gleichsam die Antithese des Lichtes sind, und deren Zuständen. Wir sehen so ein Hinwenden zu jenen (Problemen) an als eine Vollendung für dies wissenschaftliche Gebiet und als etwas, was bei dem Notwendigen und dem Löblichen sich findet. Wir stützten uns dabei wiederum auf die drei Abhandlungen über die Schatten, die Gestalt der Finsternis und die Wahrheit (Ḥaqîqa) des Lichtes (von IBN AL HAIṮAM). Wir geben von ihnen die Bearbeitung und fügen sie an den Schluß des Buches. Wir beginnen hier mit ihnen mit der Hilfe Gottes."

Auf 303a beginnt dann eine Bearbeitung (Taḥrîr) der Abhandlung über die Schatten von IBN AL HAIṮAM; nach dem vollständigen Text habe ich diese Untersuchung des muslimischen Gelehrten bearbeitet (Beiträge XIII). Auf Fol. 310a schließt sich an die Bearbeitung der Abhandlung über die Gestalt der Finsternis von IBN AL HAIṮAM. In ihr findet sich die erste Angabe über die Camera obscura mit dem Loch, die zur Untersuchung der Sonnenfinsternisse diente (vgl. E. W. in Eders Jahrbuch 1910); im Anschluß an sie entwickelt KAMÂL AL DÎN die Theorie der Camera obscura in eingehender Weise (vgl. E. W. in Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1910). Den Schluß der Handschrift (Fol. 316b—318b) bildet eine Bearbeitung der Abhandlung über das Licht, deren Übersetzung ich (Wied. Ann. Bd. 20, S. 337, 1883) mitgeteilt habe.

Schon die Titel der einzelnen Abschnitte zeigen, wie reichhaltig dieses Sammelwerk ist. Ich möchte die Leistungen von KAMÂL AL DÎN AL FÂRISÎ, wie sie in den Handschriften von Leiden und Konstantinopel enthalten sind, zu den allerbedeutendsten auf physikalischem Gebiet aus dem Altertum und Mittelalter rechnen. KAMÂL AL DÎNS eigene Forschungen stehen sicher nicht hinter denen von IBN AL HAIṮAM und AL BÊRÛNÎ zurück. Interessant ist, zu sehen, daß es wiederum ein Perser, nicht ein Araber ist, der die Wissenschaft in so hohem Maße bereichert hat.

Im Laufe der Zeit hoffe ich die einzelnen Teile des Werkes publizieren zu können.



Die folgenden Seiten sollen enthalten eine gekürzte Übersetzung der Einleitung KAMÂL AL DÎNS zu dem Werke und die ersten Kapitel des ersten Buches der Optik von IBN AL HAIṮAM; da diese, wie erwähnt, in RISNERS Ausgabe fehlen. Besonders mache ich auf die sorgfältige experimentelle Prüfung aller einzelnen Sätze aufmerksam. Die Methodik stimmt vollständig mit der unsrigen überein.

II.

Einleitung von KAMÂL AL DÎN.

Im folgenden soll zunächst aus der Einleitung von KAMÂL AL DÎN zu dem ganzen Werke das mitgeteilt werden, was für uns von Interesse ist. Die Einleitung ist, wie sehr oft bei arabischen Werken, höchst schwülstig[1]) geschrieben. Sie beginnt mit einer allgemeinen Lobpreisung Gottes und einer Aufzählung all dessen, was er schuf. Da dabei besonders auf den Inhalt des Werkes Rücksicht genommen wird, so sei sie wenigstens zum Teil mitgeteilt:

Lob sei Gott, dem Lichte der Lichter, der die Wunder der Geheimnisse sichtbar macht, Hören und Sehen gibt und der die Tage auf die Nächte und die Nächte auf die Tage folgen läßt, der mit seiner Macht die Himmelssphären als Kreise anordnete, sie mit Fixsternen und Planeten schmückte und die Sonne als Leuchte und den Mond als Licht hineinsetzte und alles mit Weisheit ordnete. Dann schuf er unter ihnen funkensprühendes Feuer und die Luft, in der die Himmelszeichen (meteorologischen Erscheinungen) auftreten, und das Wasser mit seinen Wellen und die feststehende Erde. Ihre Teile sind einer über dem anderen aufgestellt von den obersten Himmelssphären bis zur Fläche der Erde, durchsichtig, von verschiedener Feinheit, fern von den Grenzen der Dichte. Dann setzte er ein in seiner Güte die Lichter (Lichtstrahlen), die sich von den hohen Regionen in gerader Richtung ausbreiten, reflektiert und gebrochen werden. Die Ursache dafür ist die Beschaffenheit der unteren Gegenstände.

KAMÂL AL DÎN sagt dann noch:

Daß Gott das Auge (Baṣr) zum höchsten äußeren Sinne wie den Scharfblick (Baṣîra) zum höchsten inneren machte.

Hieran schließen sich weitere Lobpreisungen.

In bombastischer Weise berichtet dann KAMÂL AL DÎN, wie er bestrebt gewesen sei, sich Wissen und Erkenntnis anzueignen. Nach langen

1) Die Übersetzung dieser Teile bietet große Schwierigkeiten, die durch die nicht immer leicht zu entziffernde Handschrift noch erhöht werden. Ich hoffe aber im wesentlichen den Sinn der Ausführungen wiedergegeben zu haben.



Wanderungen führt ihn ein gütiges Geschick in die Stadt des Mannes des Ruhmes der Religion (Mugd al Dîn) mit der schöngebogenen Nase (al aschamm)[1]), zur Stadt der Wissenschaften und der Weisheitslehren, zu einem Lehrer, der ihm alles erschließt, nämlich zu QUṬB AL DÎN ABU'L ṮANÂ MAḤMÛD IBN MASʿÛD AL SCHÎRÂZÎ (s. oben).

Mit größter Überschwänglichkeit preist KAMÂL AL DÎN seinen Lehrer an dieser Stelle und wo sich sonst Gelegenheit findet. Er sagt z. B. etwa von ihm:

Der Lehrer der Besten der Welt, der offenbar macht das hohe Wort Gottes, der die verschiedenen Gebiete der Wissenschaft beherrscht, der Gutachten ergehen läßt über die Erklärung des Erlaubten und Verbotenen, der Pol des Glaubens (Quṭb al Dîn) und der Wahrheit und der Religion, der Glanz des Islam und der Muslime ABU'L ṮANÂ MAḤMÛD, der Sohn (Ibn) des erhabenen Imân und des größten Gelehrten, des Glanzes der Religion (nämlich) MASʿÛD AL SCHÎRÂZÎ. Durch ihn werden seine Beinamen geschmückt und durch ihn wird sein Geschlecht erhöht. Ist für (gewöhnliche) Gesichter die Perle ein Schmuck, so ist für die Perle die Schönheit Deines Gesichtes ein Schmuck. Nicht möge aufhören der Schatten seiner Vorzüge schattig-kühl zu bleiben und unausgesetzt möge fortdauern der Vollmond von Gottes Segen über ihm.

In diesem selben Stil finden sich vorher und nachher lange Stücke, die uns sachlich nichts lehren. Erst dann beginnt KAMÂL AL DÎN mit der Besprechung der Optik.

Er sagt:

Dann gab ich mich eine Zeitlang eifrig Erwägungen über die eingehende Prüfung der Optik (der Sache der Aspekte) hin, dabei interessierte mich im höchsten Maße die Frage, wie das Auge die Bilder erlangt und zwar im besonderen durch die Brechung.

Ich hatte nämlich gesehen, daß die beobachteten Gegenstände (Objekte) in dem Wasser und hinter dem Bergkristall (Billaur) wunderbare Gestalten annehmen, die verschieden von denen sind, die man erhält, wenn man sie in gerader Richtung durch die Luft sieht. Das Buch EUKLIDS über die Optik genügte nicht meinem Wunsche (nach einer Erklärung), ferner fand ich, daß nach den Ausführungen der Führer der Weisheit, außer denen eines einzigen[2]), das Licht von den leuchtenden Körpern auf geraden Linien leuchtet und daß, wenn es einer Fläche, wie derjenigen des Wassers begegnet, es von dieser unter Winkeln reflektiert wird, die den Auftreffwinkeln gleich sind, daß es in ihnen nach der Rich-

1) Im Text steht al Mugd al aschamm; al Mugd dürfte die Abkürzung für Mugd al Dîn sein und al aschamm Beiname eines Edelmannes. Wahrscheinlich bezieht sich das schon auf QUṬB AL DÎN. Al Mugd al aschamm als Ehrentitel einer Stadt aufzufassen, scheint Herrn Professor Dr. GOEJE, den ich vor langen Jahren um Rat fragte, nicht möglich.

2) Gemeint ist wahrscheinlich PTOLEMÄUS.



tung, in der das Leuchten auf sie (die Fläche) stattfindet, fortschreitet (nafaḏ) und daß es an ihr entsprechend der Richtung der Reflexion abgelenkt wird. Dabei entstehen vier Winkel, der Winkel der geraden Fortbewegung (Istiqâma), der Reflexion (In'ikâs), des Fortschreitens (Nufûḏ) (im zweiten Mediume) und der Ablenkung[1]) (In'itâf).

Diese Dinge setzten mich in Erstaunen und ich beschäftigte mich eine Zeitlang emsig mit ihnen; ich stützte mich auf sie als Prämissen und leitete aus ihnen Regeln (Aḥkâm) ab über die Winkel der Ablenkung, die aber dem, was man beobachtet (mahsûs), widersprechen. Da wuchsen meine Zweifel.

Da wandte ich mich von neuem an seine Exzellenz (d. h. Quṭb al Dîn) und berichtete ihm von der Sache und von der Behauptung, daß der Winkel, unter dem ein Gestirn erscheint, am Horizont größer ist als in der Mitte des Himmels und daß das nur eine Folge der Ablenkung ist, und wie der Weg beschaffen ist, um dies zu verifizieren. Die Untersuchungen, die hierüber in den Werken der Astronomen niedergelegt sind, genügen dabei nicht.

Da machte er sich auf meine Bitte hin daran, mir zu helfen, das Glück kam ihm dabei zu Hilfe. Er dachte eine Weile nach, dann sagte er: daß er in den Tagen seiner Jugend (zu jener Zeit war er einer der Größten der Tage überhaupt und erst recht der Jünglinge der Tage, denn er war in seiner Jugend alt, als noch kein graues Haar in seinen Locken war) in einer Bibliothek Persiens ein Werk über die Optik (Manâẓir) gesehen habe, das Ibn al Haiṯam zugeschrieben wurde und das in zwei großen Bänden bestand. Er sagte: Vielleicht ist es das, was du suchest. Dann (sagte ich): Es ist meine Aufgabe, es zu erlangen, wenn es auch bei den Plejaden ist. (Dann kommen wieder Lobeserhebungen usw. auf seinen Lehrer, der ihm behilflich war, dann geht es etwa weiter:)

Und das Buch kam aus einer weit entfernten Gegend herbei. Dann rief er mich und gab es mir. Ich fand in ihm eine deutliche Darlegung (dessen, was ich suchte) zugleich mit dem, was eigentlich nicht dazu gehörte an Nutzanwendungen, feinen Bemerkungen und wunderbaren Dingen, die sich auf zuverlässige Prüfungen, auf Beobachtungen, die mit geometrischen und astronomischen Apparaten angestellt waren, stützten und die auf Schlüsse gegründet waren, die aus der Wahrheit entsprechenden Prämissen abgeleitet waren. Aus ihm (dem Werk) wurde konstatiert, daß die obenerwähnte Prämisse über die Ablenkung von ihnen (d. h. denen, die sie mitgeteilt hatten) nur herübergenommen war, freilich bekleidet mit einem Gewande, das eine Abweichung (vom Rich-

1) Es ist mir die Definition der vier Winkel zum Teil nicht ganz klar; so scheint es aber auch schon Kamâl al Dîn gegangen zu sein (vgl. übrigens E. W. Eders Jahrbuch 1907).



tigen) zeigt. Denn sie hatten nicht die Wahrheit in betreff der Ablenkung erlangt und sie hatten nicht ihre Prüfung erstrebt.

Nun kommt ein Preis der Wissenschaft, der mit den Worten beginnt: „Und da ich die Höhe der Wissenschaft (wohl der Optik) selbst sah, da sie die Lehre von einer Kraft der Seelenkräfte ist, die die edelste der äußeren Seelenkräfte ist usw.“ KAMÂL AL DÎN fügt dann hinzu, daß sie eine Fülle von Problemen und Feinheiten enthält, da sie (die Optik) nicht nur ein Zweig der Mathematik ist, sondern ihren Gipfel bildet. Er vermochte das meiste aus ihr sich zu eigen zu machen, indem er sich von hohen, leuchtenden Gesichtspunkten Beistand erholte, dann geht es weiter:

Nachdem ich das Ziel (nämlich das Verständnis der Ablenkung) erreicht hatte, und da ich sah, wie die Studierenden wegen der Länge der Ausführung (Kalâm) von Ekel erfüllt waren, die Ausführung in diesem Werke war nämlich in den Zusätzen über alles Maß hinaus lang, und da ich wünschte, daß es unter den Frommen (d. h. den Muslimen) von einer Hand in die andere ginge, so suchte ich seine Exzellenz für die Abfassung eines Resümees desselben zu gewinnen. Da schrieb er mir: Ich bin seit einiger Zeit mit einem Kommentar (Tanqîḥ) zu dem Werke des Apollonius über die Kegelschnitte beschäftigt und ich sammelte dazu aus den wundersamen Schriften und den geometrischen Nutzanwendungen, was vielleicht von keinem anderen zurzeit gesammelt worden ist. Dazu kommt noch die Verbreitung des Wunsches nach dem Kommentar dieses Werkes. Ich hatte aber selbst für dieses keine freie Zeit, da ich mit dem Kommentar der Kullîjât aus dem Werk des Kanon in der Medizin[1]) beschäftigt war. Durch dieses wird man von allem, wonach man sich bemüht, abgezogen, wenn man einmal bei ihm mit dem Studium begonnen hat . . . Dann wies er darauf hin, was in diesen beiden Werken für den erleuchteten Verstand feststeht. Ich aber befolgte die Vorschrift (die er gab) zunächst bei diesem Buch und machte einen Auszug, in dem nichts von dem Nutzen seines Duftes und seines Lichtes fehlte; so daß nichts übrig blieb und nichts zurückgewiesen wurde (d. h. es wurde alles Wesentliche aufgenommen). Oft fügte ich in den Text etwas ein, was Schwierigkeiten in demselben erläuterte oder was dazu gehörte, so daß das, was sie (die Rede) wohl verbindet, vollkommen war, und zwar je nachdem kürzer als das, was er berichtet, oder länger als was er sagt. Dies geschah nach langem Nachdenken und vielfacher Untersuchung . . . Ich nannte es Tanqîḥ al Manâẓir li Ḏawî al Abṣâr w'al Baṣair (Revision der Aspekte für die Besitzer der Augen und der Blicke [der Einsichtigen und der Scharfblickenden]).

Ich fügte eine Abhandlung über den Regenbogen (Qaus Quzaḥ) und

1) Vgl. weiter oben S. 3.



den Halo hinzu, da die Untersuchung dieser in ihrem ganzen Aufbau auf die Untersuchungen dieses Buches aufgebaut sind[1]).

Da bei seinen (Ibn al Haiṯams) Ausführungen in jedem Abschnitte (Faṣl), auch wenn sie dazu besonders geeignet waren, nicht die früheren von den späteren gesondert waren, so bestrebte ich mich jede Frage, die in Angriff genommen wurde, mit einer Zahl zu bezeichnen, um sie von den anderen zu unterscheiden und sie zu abgegrenzten Untersuchungen und gezählten Paragraphen (Maqṣad) zu machen, wie dies in mathematischen und anderen Werken üblich ist. Ich erläuterte sie durch das, was mit ihnen in Beziehung steht, wie mit dem Beispiel (Tamṯîl), dem Resultat (Ḥaṣil), dem Hinweis (Tanbîh). Oft ist das Tanbîh wiederum ein Tanbîh für ein Maqṣad und ein Ḥâṣil ein Ḥâṣil für einen oder mehrere Maqṣad.

Ist mir die Vorsehung günstig, so werde ich zweitens mich zu den Kegelschnitten[2]) entsprechend den mir zur Verfügung gestellten Dingen (nämlich von Quṭb al Dîn, vgl. S. 14) wenden. Ich werde mich dabei so bemühen, wie es meinesgleichen möglich ist. Ich bitte Gott, erhaben ist er, daß er mir bei dem helfe, was seinem Wohlgefallen in Wort, Tat und Absicht entspricht; er nützt denen, die dahin schauen und hilft ihnen zur Erlangung der Wahrheit. Wahrlich, er ist der beste Helfer!

Ehe wir mit dem Werk selbst beginnen, wollen wir zunächst die Definition der in ihm behandelten Wissenschaft und die in ihr behandelten Gegenstände aufführen[3]). Wir sagen, die Optik ist die Lehre von den Zuständen, die dem Auge eigentümlich sind und zwar speziell von denjenigen, die räumlich wahrgenommen und erkannt werden und zwar ganz allgemein. Das Auge ist wie der Spiegel, es stellt (dem Geiste) die von ihm erfaßten Gegenstände vor, die sich außerhalb von ihm befinden und die in ihm und von ihm sich ergeben (resultieren) wie das Bild. Ihre Aufgabe ist die Richtungen, aus denen diese Bilder kommen, die die Gehalte (Wesen Ma'ânî) der betrachteten Gegenstände heißen, zu prüfen und zu unterscheiden das, was mit der Existenz übereinstimmt von dem, bei dem das nicht der Fall ist[4]). Diese Wissenschaft hat Grundbegriffe (Mauḍû'ât), nämlich das Auge und die im Wesen einfachen Elemente der Objekte, wie das Licht, die Farbe usw. und wie die trüben (kasîf), durchsichtigen (muschaff), glatten Körper und die, die von verschiedener Durchsichtigkeit entsprechend der verschiedenen

1) Danach scheint Kamâl al Dîn die Behandlung der Schriften Ibn al Haiṯams über die Schatten usw. zunächst nicht geplant zu haben (vgl. dazu oben S. 10).

2) Ein solches Werk ist uns nicht erhalten.

3) Bei der Bearbeitung folgenden Abschnittes bin ich auf das ausgiebigste von Herrn Dr. Horten, dem trefflichen Kenner arabischer Philosophie, unterstützt worden; die Anmerkungen stammen von ihm. Von ihm rührt auch die Gliederung des Ganzen her, die im Original fehlt.

4) D. h. zu unterscheiden zwischen subjektiven und objektiven Eindrücken.



Gestalt ihrer Flächen sind usw. Man untersucht sie von Gesichtspunkten aus, die dem erwähnten Ziel entsprechen.

Einige von ihren Anfangsgründen (Mabda) gehören zu den Naturwissenschaften, denn sie sagen, die „Lichter" entfernen sich nicht von ihren Orten und sie bewegen sich nicht von selbst; einige gehören zu der Medizin, so die Anatomie (Taschrîch) des Auges, einige zu der Geometrie, diese übersteigen jede angebbare Zahl, einige gehören zu dem Almagest, womit wir uns bei der Untersuchung der Ablenkung eingehend befassen werden. Andere sind sinnlich wahrnehmbare Dinge (muschahâda), die entweder direkt als unmittelbar evidente, oder erst unter Nachdenken (über den Bestand der direkten Wahrnehmung) aufgefaßt werden können. Wieder andere sind individuelle Vorkommnisse (die sich nicht gesetzmäßig in allen Fällen wiederholen). Beide Arten (die direkt wahrnehmbaren und die rein individuellen Objekte) werden durch eigens dafür konstruierte Instrumente, manchmal auch ohne solche, verifiziert und konstatiert. Andere schließlich sind Gegenstände rein subjektiver Vermutung.

Mit sicheren Resultaten lösbare Probleme sind: 1. Die Art und Weise des Sehens im allgemeinen (nicht im besonderen). 2. Das direkte Erfassen der einfachen inviduellen Qualitäten [1]), nämlich die beiden Kontraria und das mit ihnen Verbundene [2]) im einzelnen (d. h. die einzelnen sinnlich erscheinenden Farben, nicht das Abstrakte). 3. Das direkte Erfassen der zusammengesetzten individuellen Qualitäten, Verhältnisse, Bestimmungen [3]). 4. Die drei Wege des Sehvorganges, entsprechend der geradlinigen, reflektierten und abgelenkten Richtung. 5. Die Prinzipien des Sehvorganges und die ihm notwendig inhärierenden Akzidenzien (die sogenannten propria, ἴδια). 6. Die Arten des Sehens: a) das durch den äußeren Sinn allein vollzogene (bi mugarrad al Ḥiss, d. h. die optische Wahrnehmung eines einzelnen Objektes); b) das mit Unterscheidung und Vergleichung verbundene (d. h. das Sehen mehrerer Objekte, zwischen denen dann in der kombinierenden Phantasie eine Vergleichung (Qijâs =

---

1) Maʿna bedeutet hier im besonderen Qualität, sonst im allgemeinen unkörperliche Realität, die dem Dinge inhäriert, rationes rei; im Gegensatz zu den quantitativen Bestimmungen. So bedeutet Maʿânî al Nafs, rationes animae, die qualitativen Bestimmungen der Seele, die sich unmittelbar aus ihrem Wesen ergeben, also kurz das Wesen der Seele (vgl. J. GOLDZIHER Kitâb Maʿânî al Nafs Buch von dem Wesen der Seele; in Abh. der k. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen; philol.-hist. Klasse N. F. Bd. 9, Nr. 1, 1907). — Unter einfachen Qualitäten sind hier die Farben und das Helle, also die direkten Wahrnehmungsinhalte, unter zusammengesetzten die indirekten Wahrnehmungsinhalte, wie nahe, fern, groß, klein usw. zu verstehen, da in ihnen verschiedene Inhalte (apperzeptive Momente, sogar Urteile) zusammenfließen (vgl. auch M. HORTEN Z. D. M. G. 1910).

2. Wenn die Lesung al iṯnatani wal qarîn richtig ist, bezeichnet „die beiden" wohl die beiden Kontraria Schwarz und Weiß und „das mit ihnen Verbundene" die zwischen diesen Gegensätzen logisch eingeordneten verschiedenen Farbenskalen.

3) Zu ergänzen im Text al Maʿânî, d. h. Sinnesqualitäten.



Analogie) und eine Unterscheidung ausgeführt wird; c) das durch die trennende Fähigkeit vor sich gehende[1]); d) das mit dem Erkennen eines in sich evidenten Inhaltes (den der Geist aus dem Bestand einer optischen Wahrnehmung abstrahiert) verbundene und zuletzt e) das unter Nachdenken (über das Gesehene) sich vollziehende Sehen und zwar sowohl das sicher als auch das nur unsicher erkannte. 7. Die Eigentümlichkeiten einer jeden dieser Arten des Sehens. 8. Das Richtige und das Fehlerhafte aus allen diesen Untersuchungen. 9. Die Ursachen der Richtigkeit und Fehlerhaftigkeit — die strenge Wissenschaft garantiert die genaue Bestimmung alles dessen, was wir hier angedeutet haben. 10. Die Definitionen. 11. Der Terminus medius in den Definitionen[2]). 12. Die Prüfung der Instrumente und die Erklärung ihrer Handhabung. Wir beginnen nun mit dem, was wir bei der Darlegung (Talchîs) der Paragraphen dieses Buches bezwecken.

Wir sagen, daß Ibn al Haiṯam sein Werk in sieben Bücher einteilte[3]).

I. Über die Beschaffenheit des Sehens (visionis) im allgemeinen.

II. Über die klare Auseinandersetzung der Objekte, welche das Auge erfaßt[4]), deren Ursachen, und wie es sie erfaßt.

III. Über die Täuschung des Auges bei demjenigen, was es auf gerader Linie erfaßt, und deren Ursache.

IV. Wie das Auge durch die Reflexion von glatten Körpern erfaßt.

V. Über die Lagen der Bilder (Phantasiebilder Chajâl), nämlich der Bilder, die man in glatten Körpern sieht.

VI. Über die Täuschungen des Auges bei dem, was es durch die Reflexion erfaßt, und deren Ursachen.

VII. Über die Art, wie das Auge durch Ablenkung (Gegenstände) erfaßt, die hinter den durchsichtigen Körpern sich befinden, deren Durchsichtigkeit von derjenigen der Luft abweicht.

Das erste Buch hat 8 Kapitel.

1. Einleitung des Buches. 2. Untersuchung der Eigenschaften des Auges. 3. Untersuchung über die Eigenschaften der „Lichter" (Lichtarten), und wie die Lichter leuchten. 4. Über das, was sich zwischen dem

1) Die trennende Fähigkeit, mir (Horten) sonst unbekannt, ist nach den Vorstellungen des Autors wohl eine Fähigkeit, die aus dem Bestande einer optischen Wahrnehmung das Unwesentliche ausscheidet, um dadurch zu der Abstraktion des eigentlichen Wesens durch den denkenden Geist überzuleiten.

2) Die endgültige Definition eines Objektes ist das Resultat einer Argumentation. Diese deduziert mit Zuhilfenahme eines Mittelbegriffes, der zwischen Oberbegriff und Unterbegriff die logische Verbindung, auf der die Konsequenz beruht, herstellt. Auf dem Mittelbegriff beruht der wesentliche Gedanke einer Deduktion. Er ist also ebenso wesentlich für das Verständnis der Definition, die das Resultat der Deduktion darstellt.

3) Die Risnersche Ausgabe hat die Titel der einzelnen Bücher nicht.

4) Ich habe die vierte Form von darak mit „erfassen" übersetzt, es heißt auch „sehen, erlangen, wahrnehmen"; in „erfassen" sind wohl die verschiedenen Bedeutungen vereint.



Auge und dem Licht ereignet. 5. Über die Gestalt des Auges. 6. Über die Art des Sehens. 7. Über den Nutzen des Sehinstrumentes. 8. Über die Ursachen (Akzidenzien ʿIlla), ohne die das Sehen nicht vollendet werden kann, und zwar müssen diese insgesamt vorhanden sein.

III.

Erstes Kapitel der Optik von IBN AL HAIṮAM.

Hieran schließt sich das erste Kapitel. Ich gebe aus ihm und dem nächstfolgenden einen Auszug; IBN AL HAIṮAM weist in seiner Schrift über das Licht auf dieses erste Kapitel hin[1]).

Erstes Kapitel. Es bildet den Anfang des Werkes. Ich gebe es mit seinen eignen Worten wieder unter Verzicht auf eigene Betätigung[2]); ich betrachte dieses als ein besonderes Verdienst. Es sagt der treffliche Gelehrte der BAṢRENSER ABÛ ʿALÎ AL ḤASAN BEN AL HAIṮAM, daß die alten Philosophen sich häufig mit der Sinneswahrnehmung des Auges beschäftigten, darauf ihren Verstand anwandten usw. . . . Ihre Ansichten darüber, wie das Sehen stattfindet, waren verschieden, und ihre Meinungen über die Art der sinnlichen Wahrnehmung stimmten nicht überein.

(Nun wird davon gesprochen, daß hier Schwierigkeiten für die Forschung vorhanden sind, so weit die Prämissen von den Sinnen gesammelt werden, die nicht frei von Irrtum sind usw.; daher findet sich mannigfache Verwirrung, zahlreiche Ansichten und Meinungen, verschiedene Resultate, und es ist schwierig zur Gewißheit zu gelangen, dann heißt es weiter:)

Bei der Untersuchung dieses Problems, das schwer verständlich ist und das eine Schwierigkeit beim Wege zur Erkenntnis der Wahrheit darbietet, kommt die Physik[3]) und die Mathematik in Betracht. Die Physik deshalb, weil das Sehen einer der Sinne ist, und die Sinne gehören zur Physik; die Mathematik, weil das Auge die Gestalt, den Ort, die Größe, die Bewegung und die Ruhe erfaßt. Diese gelangen aber in die Seele der sinnlichen Wahrnehmung auf geraden Linien; die Untersuchung über diesen Gegenstand gehört nur zu der Mathematik. Aus diesem Grund setzt sich die Untersuchung über diesen Gegenstand aus der Naturwissenschaft und der Mathematik zusammen.

Die Untersuchung der Physiker nach der Wahrheit in diesem Gegenstande erfolgt gemäß ihrer Kunst und sie bemühen sich dabei gemäß ihren Fähigkeiten. Als Ansicht der besten fand ich, daß das Sehen nur durch das Bild geschieht, welches vom Objekt zum Auge gelangt. Durch dieses erfaßt das Auge das Bild des Objektes. Die Mathematiker

1) Vgl. E. BAARMANN Z. D. M. G. Bd. 36, S. 196, 1882.

2) Bei den späteren Kapiteln hat KAMÂL AL DÎN stets einen Kommentar zugefügt bzw. den Text gekürzt; in dem ersten Kapitel ist das nicht der Fall.

3) Physik im aristotelischen Sinn des Wortes genommen.



bekümmern sich mehr als andere um diese Wissenschaft, sie suchen die Untersuchung tief anzugreifen, sie bemühen sich um ihre Analyse und suchen sie in ihre einzelnen Gebiete zu zerlegen, sie unterscheiden die Qualitäten der Objekte und behandeln ihre Teilinhalte, und geben die Ursachen bei einer jeden von ihnen an. (Dann wird erwähnt, daß die Ansichten nach den einzelnen Schulen [Sekten] und nach den verschiedenen Zeiten verschieden gewesen sind.)

Ihre Ansichten stimmen im ganzen darin überein, daß das Sehen nur stattfindet durch einen Strahl, der von dem Auge zu dem gesehenen Gegenstande geht und daß dadurch das Auge das Bild des gesehenen Gegenstandes erfaßt, (und) daß dieser Strahl einem Strahl entspricht, der von dem gesehenen Gegenstand ausgeht, und daß durch ersteren das Auge das Bild des gesehenen Gegenstandes erfaßt[1]). Dieser Strahl geht auf den Richtungen gerader Linien, deren Enden bei dem Auge vereinigt sind. Die Gestalt der Gesamtheit aller Strahlen, durch die der gesehene Gegenstand erfaßt wird, hat die Gestalt eines Kegels, dessen Spitze der Mittelpunkt des Auges ist und dessen Basis die betrachtete Fläche ist.

Die Ansichten der Physiker und der Mathematiker[2]) stehen miteinander im Widerspruch und entfernen sich voneinander, wenn man sie nach ihrem Äußeren betrachtet. Dabei haben die Mathematiker verschiedene Ansichten über die Gestalt dieser Strahlen und die Art, wie sie auftreten. Nach einigen ist der Strahlenkegel ein massiver, zusammenhängender und wohl zusammengefügter Körper, nach anderen sind die graden Strahlenlinien feine Körper, deren Enden bei dem Mittelpunkt des Auges vereinigt sind und die sich getrennt ausdehnen, bis sie zum betrachteten Gegenstand gelangen; das Auge erfaßt dann das, womit die Enden dieser Linien auf der Fläche des Objektes in Kontakt treten; es erfaßt aber das nicht, was sich von Teilen des Objektes zwischen den Strahlenlinien befindet; dann bleiben dem Auge äußerst kleine Teile verborgen und höchst feine Löcher, die sich in den Flächen der Objekte befinden. Eine Schule von denen, die fest glauben, daß der Strahlenkegel massiv und fest zusammengefügt sei, meint, daß der Strahl von dem Auge auf einer geraden Linie ausgeht, bis er zu dem betrachteten Gegenstand kommt, dann bewegt er sich auf der Fläche des betrachteten Gegenstandes mit äußerster Geschwindigkeit der Länge und Breite nach hin, so daß der Sinn die Bewegung wegen ihrer Schnelligkeit nicht erfassen kann. Durch diese Bewegung entsteht der massive Kegel. Eine andere Schule

1) Die Stelle ist nicht ganz klar, gemeint ist wohl, daß man geometrisch sich den Vorgang so vorstellt, daß man sich von dem Auge einen Strahl zu dem Objekt gezogen denkt, der mit dem vom Objekt zum Auge gehenden Strahl zusammenfällt.

2) Vgl. hierzu E. W. Wied. Ann. Bd. 20, S. 345, 1883. — E. Baarmann. Z. D. M. G. Bd. 36, S. 195, 1882; J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch. Die arabischen Augenärzte, Bd. 1, S. 200, Leipzig 1905 und J. Hirschberg a. a. O.



meint, daß die Sache sich anders verhält, nämlich daß, wenn das Auge seine Augenlider öffnet, so daß es den betrachteten Gegenstand erfaßt, plötzlich der Kegel, ohne daß eine merkliche Zeit verstreicht, entsteht. Die Ansicht all dieser Schulen geht dahin, daß der Strahl, durch den das Sehen stattfindet, eine leuchtende (nûrîja) Kraft ist, welche sich vom Auge verbreitet und bei dem gesehenen Gegenstand endigt. Durch diese Kraft findet die sinnliche Wahrnehmung statt. Eine andere Schule meint, daß die Luft, wenn sie mit dem Auge in Berührung ist, von ihm nur eine Eigenschaft annimmt; dann wird die Luft momentan ein Strahl, durch den das Auge den gesehenen Gegenstand erfaßt.

Jede dieser Schulen hat nun ihre Schlüsse, Beweismittel usw., im ganzen zerfallen sie aber in die erwähnten Schulen. Entweder ist nun die Ansicht der einen richtig, die der anderen aber falsch, oder es können beide falsch sein oder beide führen zu ein und demselben Objekt der Wahrheit. Dabei kann entweder keine das Ziel erreichen oder eine kommt zum Ziel, die andere nicht. Bei eingehender Untersuchung kann nun der Unterschied und die Übereinstimmung festgestellt werden.

Hieran schließt sich eine ganz allgemein gehaltene weitschweifige Auseinandersetzung von IBN AL HAIṮAM darüber, daß er unter den obwaltenden Verhältnissen sich an die eingehende Behandlung des Problems gemacht habe, um womöglich ein vollkommen sicheres Resultat zu erhalten. Er schließt etwa mit den Worten:

Vielleicht gelangen wir auf diesem (von uns einzuschlagenden Weg) zu der Wahrheit, durch die das Herz erfreut wird und gelangen durch das stufenweise Vorgehen und das stets höher Steigen zu dem Ziel, bei welchem die zweifellose Sicherheit vorhanden ist, vielleicht bemächtigen wir uns dann mit Heftigkeit und Vorsicht der Wahrheit, mit der der Widerspruch aufhört und die Gegenstände der Zweifel verschwinden. Bei all diesem werden wir von Sehnsucht bewegt dadurch, daß wir die Trübung der menschlichen Natur in der Eigenschaft der Menschen sahen [1]).

Wir werden uns aber bemühen mit der Macht, die uns die menschliche Kraft verleiht, aber von Gott, erhaben ist er, erbitten wir die Hilfe bei allen Dingen.

Zweites Kapitel. Untersuchung der Eigenschaften des Auges in 10 Paragraphen.

§ 1.

Wir finden, daß das Auge einen Gegenstand nur dann erfaßt, wenn sich zwischen ihnen ein Abstand befindet; es erfaßt das nicht, was in der Fläche des Auges liegt; es erfaßt in gerader Richtung einen Gegenstand

1) Die Stelle ist nicht ganz klar. IBN AL HAIṮAM denkt wohl an die optischen Täuschungen und ähnliches.



nur, falls es sich ihm gegenüber befindet und zwischen jedem seiner Punkte und der Fläche des Auges eine gerade gedachte Linie existiert, die nicht von einem dichten Körper geschnitten wird.

Werden nämlich alle diese Linien von einem dichten Körper geschnitten, so wird das ganze Objekt verdeckt und werden einige geschnitten, so wird ein Teil desselben verdeckt. Wir finden diese Eigenschaft stets in derselben Weise bei allen Objekten wieder. Dies weist darauf hin, daß das Auge jedes Objekt auf gerader Linie erfaßt und zwar wenn zwischen jedem Punkt einer Fläche und einem oder mehreren Punkten der Fläche des Auges eine oder mehrere gerade Linien vorhanden sind, von denen kein Teil von einem dichten Körper geschnitten wird.

Versuch ('Itbâr). Der Beobachter nimmt ein möglichst richtiges und gerades Lineal, auf dessen Mitte er zwei gerade, seinen Rändern parallele, Linien zieht, er nimmt ferner ein zylindrisches Rohr, das der Länge nach möglichst gerade und kreisrund ausgehöhlt ist, die beiden Kreise an den Enden sind parallel, und seine Festigkeit ist eine gleichförmige; es ist von entsprechender Weite, aber nicht weiter als der Augenumfang (Maḥgir). Es ist etwas kürzer als das Lineal, an seiner äußeren Fläche zieht man eine Gerade. Die Linie auf dem Lineal teilen wir in drei Teile, der mittlere ist so lang wie das Rohr. Man legt die Linie auf dem Rohr so auf das mittlere Stück. daß ihre Enden zusammenfallen, und verbindet das Rohr fest mit dem Lineal. Der Beobachter visiert auf ein Objekt und legt ein Ende des Lineales an das untere Augenlid, das andere an die Oberfläche des Objektes und bedeckt das andere Auge. Dann blickt er durch das Loch des Rohres und sieht den der Rohröffnung gegenüberliegenden und hieran anstoßenden Teil des Objektes. Bedeckt er das Loch mit einem dichten Körper, so wird dieser Teil verhüllt, nimmt er ihn fort, so sieht man das Objekt wieder. Bedeckt er ein Stück des Loches, so wird dadurch das Stück des Objektes verhüllt, das dem bedeckten Teile des Loches gegenüberliegt, das selbst mit dem Auge und dem bedeckenden Gegenstand auf einer geraden Linie liegt. Nun befindet sich bekanntlich zwischen dem Auge und diesem Teil zusammenhängende Luft, der nichts Dichtes beigemischt ist und die nur geradlinig begrenzt ist. Könnte das Auge etwas in anderer Weise als auf geraden Linien in der Luft erfassen und ohne daß eine Reflexion vorhanden ist, so hätte es den Teil in diesem Fall erfaßt.

Es ist also bewiesen, daß dieses Sehen (Rûja) nur auf den Richtungen gerader Linien bis zu seinem Ende gelangt.

§ 2.

Das Auge erfaßt nur einen Gegenstand, auf dem sich Eigenlicht befindet oder Licht, das auf ihn von einem anderen strahlt; ist er dunkel, so erfaßt ihn das Auge nicht.

Ist dagegen das Auge selbst an einem dunklen Ort und steht ihm ein leuchtendes Objekt gegenüber, ohne daß sich zwischen ihnen ein dunkler Körper befindet, so erfaßt es das Auge. Ist die Sache umgekehrt, aber nicht.

Wir finden dies Verhalten stets wieder. Und man weiß, daß stets das Auge die Objekte erfaßt, falls die Sache sich so verhält; vorausgesetzt, daß sie zu solchen gehören, daß es sie wirklich erfaßt[1]).

§ 3.

Wir finden, daß das Auge einen Gegenstand nur dann erfaßt, wenn er eine gewisse Größe besitzt, mag er nun eine Linie, eine Fläche oder ein Körper sein. Es erfaßt das nicht, was sehr klein ist.

Man erkennt auf Grund von Schlüssen die Existenz kleiner Körper, die das Auge überhaupt nicht erfaßt, wie der Mensch angibt, daß Mücken vorhanden sind (trotzdem er sie nicht in den Einzelheiten erkennt[2]).

§ 4.

Die kleinste Größe, welche erfaßt werden kann, hängt von der Schärfe bzw. Schwäche des Auges ab; einige Menschen erfassen kleine Gegenstände, die anderen verborgen bleiben. Die kleinsten sichtbaren Dinge sind aber nicht die kleinsten überhaupt existierenden.

§ 5.

Wir finden ferner, daß das Auge einen Gegenstand nur erfaßt, falls mit ihm eine gewisse Dichte verbunden ist; die feine Luft ist durchaus nicht sichtbar.

Bemerkung. Auf jedem Körper, auf dem sich Dichte befindet, findet sich auch irgend etwas Farbe oder etwas Entsprechendes, wie das Licht der Sterne und die Gestalten der leuchtenden Körper (najjir).

§ 6.

Wir finden ferner, daß, wenn das Auge ein Objekt erfaßt und dies dann von ihm sehr weit entfernt wird, es dann ihm unsichtbar ist; an dieser Stelle kann aber ein anderes Objekt erfaßt werden, wenn es nämlich größer ist, als das unsichtbare; diese Entfernungen, in denen das Auge den Gegenstand erfaßt und in denen er unsichtbar wird, entsprechen der Größe des Objektes.

§ 7.

Wir finden, daß diese Abstände, je nach den „Lichtern" der Objekte, verschieden sind. Das hellere wird in einer Entfernung erfaßt, in dem ein ihm gleich großes, lichtschwächeres unsichtbar ist.

1) Daß sie also z. B. nicht zu klein sind usw.

2) Am Rand steht: Wie der Dichter sagt: Das Bild des Sternes halten die Augen für klein, der Fehler liegt beim Auge, nicht bei dem Stern in (der Annahme) der Kleinheit.



Versuch. Dies wird dadurch nachgewiesen, daß sich an einem Ort ein andauerndes (muschtaġil, wohl besser muschtagil loderndes) Feuer befindet und um dies gleich große und von ihm beleuchtete Gegenstände sich befinden. Dann geht einer in dem Dunkel der Nacht auf das Feuer zu; er sieht das Feuer früher als die Gegenstände; nähert er sich ihm weiter, so erscheinen ihm die dem Feuer nächsten Gegenstände zuerst, falls sie alle gleich groß sind. Dies tritt ein, weil das Feuer heller ist als die von ihm beleuchteten Gegenstände und der nähere von diesen heller als der entferntere ist. Deshalb sieht man sicher (oft) ein Objekt aus irgendeiner Entfernung in der Sonne, nicht aber aus derselben Entfernung im Schatten.

§ 8.

Wir finden ferner, daß Körper von strahlender Weiße und glänzenden Farben in Entfernungen sichtbar sind, in denen trübe (graue) und staubfarbige unsichtbar sind, und zwar bei gleicher Größe und Kraft des Lichts und des Auges.

Dies erklärt, warum von einem weit entfernten Schiff mit Segeln auf dem Meer die Segel wie Sterne erscheinen, ohne daß man dabei das Schiff selbst sieht oder etwas von dem, was sich auf ihm befindet. Nähert sich das Schiff, so sieht man es selbst und das, was auf ihm ist.

Resultat des Ganzen. Die Entfernungen, aus denen man sicher die Objekte erfaßt, sind allein gegeben durch die Kraft des Auges, deren Größe, Lichter, Farben. Nur bei der Vereinigung dieser Punkte bei dem Auge, dem Objekt und dem Zwischenraum zwischen beiden wird das Sehen ein vollkommenes. Das Auge muß kräftig sein, das Objekt muß nicht allzu klein, nicht dunkel, nicht durchsichtig und nicht von äußerster Trübheit (Kadar) in der Farbe sein; in betreff des Zwischenraums müssen beide einander gegenüberstehen, die geraden Verbindungslinien darf nicht ein dichter Körper schneiden, und der Abstand muß so sein, wie wir oben erwähnt haben.

Diese Punkte sind dem Auge eigentümlich, durch sie, und wenn sie gemeinsam auftreten, wird das Sehen ein vollkommenes.

§§ 9 und 10.

Bei genauer Untersuchung findet man, daß, wenn das Auge ein Objekt erfaßt und es sich dann entfernt, bis es es nicht mehr erfaßt, es zwischen diesen beiden Stellen zahlreiche andere gibt, bei einer jeden erfaßt das Auge das Objekt und das, was sich auf ihm an Einzelheiten befindet.

Wenn es letztere aber in einer bestimmten Entfernung sieht und sich entfernt, so verschwinden zuerst die kleinen Teile wie die Zeichnungen (Naqsch), die Striche (Rasm), die Falten (Ġadn) und die Punkte, ehe es als Ganzes unsichtbar wird, die kleinen Teile und die feinen sind un-



sichtbar, ehe dies bei den gröberen und größeren der Fall ist. So geht es weiter, bis das Ganze verborgen ist. Man findet das Objekt wieder, wenn man sich dem Objekt sehr stark nähert, ehe noch das Objekt die Fläche des Auges berührt. Es wird groß, seinem Abbild (Ṣûra) ähnlich, und es zeigen sich die feinen auf ihm befindlichen Einzelheiten. Je näher es ist, um so zahlreicher sind seine (die an ihm sichtbaren) Dinge, bis die sinnliche Wahrnehmung (durch zu große Annäherung) unmöglich wird.

Ṣadr (Hauptsache). Wir nennen die Entfernung, aus der das Objekt, seine Teile und alle Einzelheiten richtig erfaßt werden, die mittlere (in der Mitte stehende mu'tadil) Entfernung[1]), sie ist groß und im Gegensatz zu ihr steht die ausschweifende (große musrif) Entfernung. (Der Kommentator fügt bei: Sie heißt auch die entfernte [mutafâwit]).

Wir haben nun gezeigt, daß das Auge nur einen Gegenstand erfaßt, wenn er von selbst oder akzidentell leuchtet.

Wir wollen nun die Eigenschaften des Lichtes und wie es strahlt untersuchen, dann was sich zwischen dem Auge und dem Licht ereignet, dann gelangt man von ihnen zu dem (End-)Resultat.

Drittes Kapitel. Über die Eigenschaften der Lichter und wie die Lichter leuchten in 13 Paragraphen.

§ 1.

Wir finden, daß das Licht eines jeden selbstleuchtenden Körpers auf jeden dichten ihm gegenüberstehenden Körper strahlt, falls nicht zwischen beiden ein anderer dichter Körper sich befindet, und wir finden, daß das Licht der Sonne auf jeden gegenüberstehenden Körper in ein und derselben Zeit auf allen Seiten der Erde strahlt, ebenso das Licht des Mondes und des Feuers und das Licht ihrer Teile, falls der Abstand nicht sehr groß ist.

§ 2.

Wir finden, daß das Strahlen des Lichts nur auf geraden Linien statthat, vorausgesetzt, daß sich zwischen ihnen ein Körper von ähnlicher (an allen Stellen gleicher) Durchsichtigkeit befindet.

Versuch. Diese Eigenschaft zeigt sich deutlich an dem Fortschreiten der in Häuser[2]) (Bait) durch Löcher und Risse (Chazq) eintretenden Strahlen; so am Licht der Sonne, wenn es in ein dunkles Haus durch ein Loch eintritt und die Luft durch Staub oder Rauch trübe ist; dann sieht man es geradlinig von dem Loch bis zu seiner Auftreffstelle fortschreiten. Ist aber die Luft klar und rein, und sieht man das Fortschreiten des Lichtes nicht, so nimmt der Beobachter einen dichten Körper und schneidet mit ihm die gerade Richtung zwischen dem Loch und der Auftreffstelle des Lichtes an irgendeiner Stelle; dann erblickt er das Licht auf dem

1) Sie entspricht unserer normalen Sehweite.
2) Bait heißt auch Zelt.



dichten Körper, während es von der Auftreffstelle ferngehalten ist. Die Richtung kann man mittels eines geraden Stabes beobachten (festlegen), dessen eines Ende sich an der Auftreffstelle des Lichtes und dessen anderes Ende sich an dem Loch oder da, wo das Licht aus dem Loch tritt, befindet. Nimmt er irgendeine andere Richtung zwischen dem Loch und der Auftreffstelle, die aber nicht der Graden entspricht, und schneidet er sie mit dem erwähnten dichten Körper, so hält er das Licht nicht von seiner Auftreffstelle ab. Ist das Loch möglichst klein, so ist der Versuch am schlagendsten. Ebenso verhält es sich bei einer Prüfung mit dem Licht des Mondes und dem Licht der Gestirne, wie der Venus, des Jupiters, des Mars bei seinem kleinsten Abstand und des Sirius in einer mondlosen Nacht. Ist das Loch eng, und beobachtet man den Stern eine entsprechende Zeit, bis er sich um eine merkliche Strecke bewegt hat, so findet man, daß das Licht in dem Loch sich von seiner Auftreffstelle fortbewegt hat und an eine Stelle gekommen ist, die dem Sterne auf der geraden Linie zwischen Loch und Stern gegenüberliegt.

Ebenso ist es bei der Beobachtung des Lichtes des Feuers. Bei dem Feuer kann man diese Erscheinung mittels eines geraden Stabes messen; das eine Ende bringt man an die Auftreffstelle des Lichtes und führt sein anderes Ende aus dem Loch heraus; er trifft dann auf das Feuer.

Diese Erscheinung sieht man ferner bei allen Lichtern der Schatten. Die Schatten pflanzen sich stets auf geraden Linien fort. Die beschatteten Orte ergeben sich als Orte, die so beschaffen sind, daß die geradlinigen Strecken zwischen ihnen und dem leuchtenden Körper die schattengebenden Körper schneiden.

§ 3.

Wir finden, daß das Licht eines jeden selbstleuchtenden Körpers von jedem Teil desselben ausstrahlt und daß das Licht des Ganzen stärker ist, als das eines Teils und daß das von einem größeren Teil ausstrahlende stärker ist als das von einem kleineren.

Dies ergibt sich aus Beobachtungen, wenn von der Sonne zu Beginn ihres Aufganges zunächst ein kleiner Teil ihres Umfanges aufgeht und durch diesen alles, was sich ihm gegenüber befindet an Bergen, Wänden usf., beleuchtet; der Mittelpunkt der Sonne ist in diesem Fall von der Erde verdeckt. In dem Maße, als der sichtbare Teil zunimmt, wird das Licht auf den gegenüberliegenden Gegenständen kräftiger, bis ihr Mittelpunkt und mehr als dieser erscheint, und bis sie endlich vollständig da ist. Das Umgekehrte tritt ein, wenn sie untergeht. Dieses Verhalten tritt stets in allen Horizonten (Gegenden) auf. Dabei ist der erste Teil, der von ihr aufgeht, in einer Gegend ein anderer als der an einer anderen aufgehende, und insbesondere in verschiedenen Klimaten. (Diese astronomische Tatsache wird von dem Kommentator ausführlich begründet.)



Ist die Sonne verfinstert, aber nicht vollständig, so strahlt das Licht nur von dem Teil, der übrig bleibt, sei es nun, daß dieser größer oder kleiner als die Hälfte ist. Man findet, daß das vor der Verfinsterung ausgesandte Licht kräftiger ist, als das nach ihrem Eintritt. Je größer der übrigbleibende Teil ist, um so kräftiger ist das Licht. Daher ist es klar, daß das Licht von dem ganzen Sonnenkörper ausstrahlt, nicht nur von dem Mittelpunkt oder einem anderen bestimmten Ort. Das Sonnenlicht, welches in Löchern eindringt, erweist sich stets als ein sich erweiterndes, besonders, wenn die Löcher sehr klein sind. Das Licht, welches von ihm auf einen gegenüberstehenden Gegenstand fällt, ergibt sich vielmal größer als das Loch. Würde das ausstrahlende Licht nicht von allen Teilen ausgehen, sondern nur von dem Mittelpunkt oder einem anderen Teil, so würde es sich nur sehr wenig erweitern, so daß dies nicht bemerkbar wäre. Für die Erweiterung ist der Durchmesser des Loches und der Abstand des Loches, sowie der der Auftreffstelle des Lichtes von der Sonne maßgebend. Es besteht aber kein merklicher Unterschied zwischen dem Abstand des Loches und dem der Auftreffstelle des Lichtes von der Sonne. (Der Kommentator gibt für das letzte einen durch eine Figur erläuterten Beweis.)

Es ist klar, daß das Licht von allen Teilen der Sonne sich erweiternd nach dem engen Loche strahlt; hat es das Loch durchsetzt und schreitet es fort, so entsteht aus ihm ein anderer Kegel, der dem ersten Kegel gegenüberliegt, weil sich das Licht auf geraden Linien ausbreitet. Das, was wir gesagt, ist noch deutlicher beim Monde sichtbar, der alles, was wir gesagt, mit der Sonne gemeinsam hat. Er nehme zu! Was man aber von seinem Lichte erfaßt, falls er sichelförmig ist, ist schwächer, als was man von ihm als Viertelmond erfaßt, bis er zum Vollmond wird, dann wird es wieder schwächer, bis er als Sichel verschwindet. Man kennt dies ferner bei dem Feuer. Nämlich, wenn man es vermindert, in dem man die Stelle, die es trägt (von der es ausgeht), kleiner macht; dann leuchtet das Licht von einem Teil und zwar schwächer als von dem Ganzen.

Versuch. Man kann dies auch ohne eine Verkleinerung (des Lichtes) beobachten. Dazu nimmt man eine Kupferplatte mit einem kreisrunden Loch von entsprechender Größe, schiebt in dieses ein genau zylindrisches Rohr, von entsprechender Länge, bis sein Ende mit der Fläche der Platte gleichsteht und befestigt letztere sorgfältig am Rohr; das Loch im Rohr soll nicht dicker sein als al Mîl[1]). Die Platte befestigen wir an ihrem Ende auf einem von der Erde sich senkrecht erhebenden Gegenstande und nähern ihr im Dunkel der Nacht ein Feuer, etwa eine Lampe mit

1) Mîl heißt hier vielleicht, da es sich um optische Fragen handelt, die Wundsonde, das Instrument zum Einstreichen des Augenkollyriums, bezw. glühendes Eisen zum Blenden.



einem dicken Docht, den wir anzünden und den wir sehr nahe an das Loch bringen. Die Seite, auf der sich das Rohr befindet, ist durch die Platte verfinstert; man läßt an dem Ort kein anderes Licht als das des Feuers. Dann nähert man dem Ende des Rohres einen dichten Körper; das Licht des Feuers, das auf ihm erscheint, ist nicht das Licht des (ganzen) Feuers, das in das (vordere) Loch des Rohres dringt, sondern nur das Licht des Teiles des Feuers, das durch das Loch bei dem Körper austritt. Das Licht der übrigen Teile wird durch die Fläche der Platte und die Wände des Rohres abgeschnitten. Bewegt man das Feuer ein wenig, bis das Loch einem anderen Teile des Feuers gegenübersteht, so findet man für das jetzt hindurchgehende Licht dasselbe je nach Ort und Stärke wie für das erste. Ebenso ist es, wenn man das Feuer nach allen Seiten bewegt und nach allen Lagen; stets findet man, daß das Licht weit schwächer ist als das ganze, das von dem Feuer nach anderen unbedeckten (ungeschirmten) Orten strahlt, falls der Abstand der gleiche ist. Macht der Beobachter das Loch enger, so findet man wieder das Licht[1]), nur ist es kleiner und schwächer.

§ 4.

Dieser Zustand wird bei den großen Teilen der Selbstleuchter beobachtet und es sind deren kleinere Teile (im Verhältnis zum ganzen); bei den kleinen ereignet sich dasselbe so lange, als es für das Gedächtnis[2]) (Ḥâfiẓa) möglich ist, sie sich vorzustellen.

Wenn aber auch der Zustand der kleinen Teile dem Sinne (der Wahrnehmung) verborgen ist, weil er unfähig ist, das, was von äußerster Kleinheit (Schwäche) ist, zu erfassen, so ist das Obige doch eine natürliche Eigenschaft, welche infolge ihrer Eigentümlichkeit den Selbstleuchtern untrennbar anhaftet.

Resultat. Wir bezeichnen das Licht, das von dem Selbstleuchter ausgeht, als das erste (primäre) Licht.

Wir finden ferner, daß die Erde zu Beginn und am Ende des Tages vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang hell ist; zu diesen beiden Zeiten steht sie aber (d. h. der betreffende Teil der Erde) der Sonne nicht gegenüber, und das Licht des Tages hat aber seine einzige Ursache in der Sonne. Da bei Tage kein Licht (außer dem Sonnenlicht) vorhanden ist, so gibt es auch in der Nacht nur Licht der Sonne[3]). Wenn ferner die Sonne aufgegangen ist, so gibt es zahlreiche Wohnstätten und aus Mauern aufgeführte Gebäude, die gegen die Sonne durch Wände usw. geschützt (verdeckt) sind; auch die Dächer schützen. Ferner gibt es zahl-

1) Hier ist ein kleiner Fehler im Text.

2) Ḥâfiẓa bezeichnet hier wohl das Gedächtnis für individuelle Dinge (memoria particularis), d. h. für sinnlich wahrnehmbare Dinge.

3) Das Licht der Sterne ist vernachlässigt.



reiche Orte, die vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang gegen den leuchtenden Himmel verdeckt sind.

Wir untersuchen die Ursachen hierfür (daß diese Orte doch hell sind) durch Überlegung (Qijâs) und Beobachtung. Wir finden, daß das frühe Morgenlicht am Ende der Nacht beginnt und manchmal bleibt es einen Teil derselben aus, dann dehnt es sich von Osten her aus, indem es nach der Mitte des Himmels fortschreitet, die dem senkrechten Lot (auf dem Horizont) entspricht. (Der Kommentator bemerkt dazu, daß das letztere nur unter besonderen Fällen der Fall ist, nämlich, wenn der Tierkreis senkrecht zum Horizont steht.)

Dies Licht ist nur versteckt und schwach, dabei ist die Luft dunkel, so dunkel wie die Nacht. Dann wird das Licht stärker und nimmt nach Länge und Breite zu, bis die ihm gegenüberliegende Seite der Erde in schwachem Lichte leuchtet außer dem Licht, das man zu dieser Zeit in der Luft sieht. Dann wird das Licht fort und fort stärker und dehnt sich aus, bis es den östlichen Horizont erfüllt und bis es zur Mitte des Himmels gelangt; die Luft wird mit Licht erfüllt, und das Licht auf der Erde wird kräftig und leuchtet und es wird Tag und klar (adḥân), ohne daß doch die Sonne sichtbar ist. (Der Kommentator bemerkt, daß das Licht des Ṣubḥ gemeint ist.)

Nachdem dies eingetreten, geht die Sonne auf und der Tag nimmt an Klarheit zu. Das Verhalten des Lichtes am Ende des Tages ist umgekehrt wie das, das wir geschildert haben.

Dann finden wir, daß, wenn die Sonne auf eine Mauer scheint, der ein dunkler Ort nahe gegenübersteht, dieser Ort durch das Licht der Sonne erhellt wird, nachdem er vorher dunkel war. Ist der Ort ein Haus mit einer Türe oder einem Loch von entsprechender Größe, deren breite Seite der leuchtenden Wand zugekehrt ist, so leuchtet (dadurch) das Haus, indes leuchtet die der (beschienenen) Wand gegenüberliegende Wand des Hauses stärker als das übrige Haus. Hört dann das Licht der Sonne auf, auf die Wand zu scheinen, so wird das Haus wieder finster. Diese Eigenschaft findet sich bei dem Licht des Mondes, des Feuers usw.

Der Versuch wird erleichtert, wenn der Beobachter ein dunkles, mit einem Dach versehenes Haus genau untersucht, von dem keine Stelle gegen den Himmel offen ist. In einer seiner Wände (Ḫâiṭ) befinde sich eine Türe oder ein weites Loch, das sich nach einer nahen Mauer (Gadr) öffnet, die sich in die Höhe erhebt und sich zwischen die Türe oder das Loch und den Himmel schiebt; ist das nicht der Fall, so muß ein Dach in den Raum zwischen Haus und Mauer soweit hineinragen, daß der Innenraum des Hauses gegen den Himmel geschützt ist, das Haus möge nach Osten[1]) gewandt sein, der Beobachter verfolgt den

1) Das Loch also nach Westen.



Gang der Dinge, bis das Licht des frühen Morgens (Ṣabâḥ) auf die Mauer fällt. In dem Maße, als das Licht auf ihr stärker wird, wird das Licht im Hause stärker. Die dem Loch gegenüberliegende Stelle des Hauses ist heller als alle anderen Stellen; so geht es fort, bis die Sonne aufgeht und auf die Mauer scheint und bis später das Licht von ihr verschwindet, so daß dann das Licht im Hause schwächer wird.

Steht in diesem Haus ein anderes verfinstertes, in dem sich eine Tür oder ein Loch befindet, das man nach der Stelle richtet, die von dem Licht, die durch das Loch des ersten Hauses eindringt, erleuchtet wird, so wird das zweite Haus, ebenso wie das erste, durch das von der Wand in das erste Haus eintretende Licht erleuchtet; dies ist besonders der Fall, wenn die erleuchtete Stelle des ersten Hauses rein weiß ist; freilich ist das Licht im zweiten Hause schwächer. Dasselbe beobachtet man beim Licht des Mondes und des Feuers.

Aus diesem Versuch ergibt sich, daß von einem von einem anderen Körper erleuchteten Körper Licht nach allen ihm gegenüberstehenden Gegenständen ausgestrahlt wird, wie von einem Selbstleuchter. Das auf der Erdoberfläche am Anfang des Tages vor dem Sonnenaufgang und an dem Ende desselben nach ihrem Untergang sichtbare Licht gelangt auf sie nur von der der Erde gegenüberliegenden Luft. Und diese wird von der Sonne beleuchtet und beleuchtet selbst die Erde. Solange das Licht der Luft äußerst schwach ist, bemerkt man auf der Erdoberfläche kein Licht, da dieses dann noch schwächer ist. Nimmt seine Stärke zu, so sieht man es auf ihr und in dem Maße, als die Lichtstärke in der Luft wächst, nimmt sie auch auf der Erde zu, bis sie ihren Grenzwert erreicht hat.

Versuch. Man kann durch Beobachtung sicher feststellen, daß die Strahlen des akzidentellen Lichts nach geraden Richtungen fortschreiten und zwar am Licht des frühen Morgens (Ṣabâḥ). Man hat zwei benachbarte Häuser A und B, von denen das eine östlich, das andere westlich liegt. Das Licht soll nicht in sie eindringen können. Die östliche Wand O des östlichen Hauses A liegt gegen den Himmel offen (d. h. es liegt kein Haus davor); an ihrem oberen Teil ist ein kreisförmiges Loch K gebohrt, dessen Durchmesser mindestens 1 Fuß ist; in seinem Innern befindet sich ein Kegel K, dessen innerer Teil weiter ist als sein äußerer, der nach Osten gerichtet ist. In die gemeinschaftlichen Wände zwischen den beiden Häusern bohrt man zwei einander gegenüberstehende Löcher O_1 und O_2, die gleich sind dem erwähnten Loch, sie haben Zylindergestalt, so daß, wenn man eine gerade Linie, die einen Punkt des äußeren Endes des ersten Loches und den näheren der Punkte der beiden Grenzen der beiden Löcher verbindet, dreht, sie auf der Fläche des zylindrischen Loches hingleitet und zu dem westlichen Loche gelangt O_2. Die beiden



Löcher $O_1 O_2$ müssen näher an der Erde liegen, als das erste Loch K und so daß, wenn man in eines von ihnen sieht, man den Himmel durch das erste erblickt. Das Wesentliche an der Sache ist, daß die Wand ein Körper ist, so daß die Löcher eine entsprechende Erstreckung haben, und sich daher das aus ihnen austretende Licht nicht übermäßig verbreitern kann. Dann spannt man einen Faden φ, der an einem Nagel an dem äußeren Rande von K befestigt ist, aus, so daß er längs des Randes der beiden Löcher O_1 und O_2 verläuft; er ist dann gerade. Am Ende des Fadens φ macht man eine Marke f[1]). Dann geht der Beobachter in einer schwarzen finsteren Nacht in das Haus, schließt die Türe, so daß kein Licht in die Häuser eindringt und sie vollkommen finster sind. Dann geht er in das westlichgelegene Haus B und sieht durch das Loch O_2, bis er den Himmel erblickt; er achtet darauf, daß kein großer Fixstern im Gesichtsfeld erscheint; ist dies etwa der Fall, so wartet er, bis er vorbeigegangen ist. Dann beobachtet er die Stelle f; auf ihr ist keine Spur von Licht zu sehen. Ebenso ist an keiner anderen Stelle des Hauses B eine Spur von Licht zu sehen.

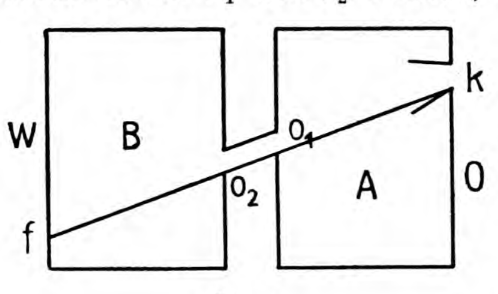


Fig. 2.

Dann betrachtet er die Morgenhelle (Ṣabâḥ); wenn sie aufleuchtet, so sieht er durch beide Löcher, bis er die Luft leuchtend sieht. Dann betrachtet er sorgfältig die Stelle f. Er sieht dann an ihr eine schwache Spur von Licht. Entsprechend dem Aufsteigen des Lichtes wird sie stärker, bis sie deutlich ist und an beiden Stellen (unmittelbar am Loch und bei f kreisrund und etwas weiter als das Loch erscheint, entsprechend der Verbreiterung des Lichtes. Wenn dann eines der beiden Löcher bedeckt wird, wird sein Licht von der gegenüberliegenden Stelle abgeschnitten, und schneidet man die gerade Erstreckung zwischen dem Loch und dem auffallenden Lichte durch einen dichten Körper, so erscheint es auf diesem und wird von seiner Auftreffstelle (f) abgeschnitten. Dasselbe tritt auf der Strecke zwischen dem oberen und dem unteren Loch ein. Bohrt man in das westliche Haus mehrere Löcher entsprechend dem bestimmten (ersten) Loch, so findet man entsprechend viele Lichter, und sie werden in dem Hause wie eben geschildert kräftiger. Man kann diese (geradlinige) Erstreckung mit einem geraden Stabe bestimmen. Schneidet man gekrümmte Erstreckungen (d. h. Stellen), die nicht auf der Geraden gelegen sind, durch einen dichten Körper, so verschwindet das auffallende Licht nicht und erscheint nicht auf dem dunklen Körper.

1) Dies ist weit umständlicher geschildert, auch ist keine Figur im Text.

Frage (Masâil). Man sagt: Es gehört zu der Natur der Luft, daß, wenn sie von der Sonne beleuchtet wird, sie alles erleuchtet. Es steht aber (fast) die ganze Luft der Sonne gegenüber während der ganzen Nacht; gegen sie verhüllt ist nur das, was in dem Schattenkegel der Erde liegt, das ist aber nur ein kleiner Teil der ganzen; der Teil aber, der von ihr gegenüber der Erde erscheint (erscheinen müßte), ist nahezu die Hälfte ihrer Kugel; aber während des größeren Teiles der Hälfte der Nacht ist sie für die Erde verschwunden (unsichtbar), man müßte aber die Luft leuchtend sehen mit Ausnahme des Teiles, der in dem Kegel gelegen ist, und die Erde müßte dadurch beleuchtet werden. — Als Antwort hierauf sagen wir, daß das Licht, das von Luft resultiert (ausgeht), schwach ist, daß es in dem Maße, als es sich bei seinem Fortschreiten (vom Ursprung) entfernt, schwächer wird, da dies eine Eigenschaft des Lichtes ist. Von der durch die Sonne erleuchteten Luft strahlt nun aber Licht aus, das nach den Seiten fortschreitet, es dringt in die von der Erde verfinsterte Luft ein, nur wird es, wenn es sich von der erleuchteten Stelle entfernt, schwächer. Die Teile der Luft, welche an den Rändern des Erdschattens gelegen sind, werden von diesem Licht stärker beleuchtet, als die, welche durch sekundäres bzw. tertiäres Licht beleuchtet werden, bis man zu Teilen kommt, bei denen man keine Spur von Licht beobachtet, es sind dies Teile, bei denen Dunkelheit auftritt. Tritt dies für die Luft eines Ortes ein, so sagt man, daß die Nacht alles mit Finsternis bedeckt. So bleibt es, bis die Sonne sich dem Horizont nähert, der Schattenkegel sich neigt und der Ort, der in der Mitte des Kegels lag, an dessen Rand gelangt. Dann kommt die leuchtende Luft der Erdoberfläche nahe, so daß das Auge das Licht erfaßt und das ist das Morgenlicht (Ṣabâḥ), und die Erde wird beleuchtet, das Licht wird Schritt für Schritt kräftiger bis zum Sonnenaufgang. Aus diesem Grunde, d. h. wegen der Nähe, ist die erste Dämmerung (Ṣubḥ) länglich und sich allmählich verengernd, denn der dem Auge nähere Rand des Schattens ist zu dieser Zeit eine gerade Linie.

Kamâl al Dîn bemerkt:

Ich sage: diese Linie ist die Schnittlinie zwischen der Schattenkegelfläche und dem Kreis der Tierzeichen und, warum nicht die ganze Linie in dieser Zeit erscheint und warum sie uns zunächst wie ein Kreis der Mitte der Luft erscheint, dann von längerer Erstreckung und geringer Breite und die Gestalt eines Kegels hat (Ṣanaubar) und das andere, was man von den Erscheinungen (Umständen) der Morgen- und Abenddämmerung beobachtet (Ṣubḥ und Schafaq), das wird dargestellt werden in der Abhandlung über die Schatten, die dem Anhang des Buches eingefügt ist.

Ibn al Haiṯam fährt fort:

Man könnte nun noch sagen, daß, wenn das Licht in der Luft am

frühen Morgen (Ṣabâḥ) und am späten Abend (Aschî) wegen ihrer Nähe am Auge erfaßt wird, dann ist es auch nötig, daß das Auge das Licht in der Luft zwischen den Wänden und im Inneren des Hauses auch während des übrigen Tages erfaßt; es erfaßt es aber nicht. Die Sache ist aber nicht so, wie sie behaupten.

Wir geben darauf als Antwort, daß die Luft ein durchsichtiger Körper ist, in dem freilich etwas Grobes (Ġilaẓ) sich befindet. Wenn nun auf die Luft das Sonnenlicht scheint, so durchsetzt sie den durchsichtigen Teil, einen kleinen Betrag hält aber der grobe Teil auf. Es besteht nun kein Zweifel, daß das Licht, das sich in einem kleinen Teil der Luft befindet, geringer ist als das Licht, das sich in einem großen Teil befindet. Und wenn das Licht an Umfang zunimmt, so ruft es ein kräftigeres Leuchten hervor. Die Luft zwischen den Wänden und im Innern der Häuser hat eine kleine Ausdehnung, daher ist wenig Licht zu beiden Seiten vorhanden, dies hat eine kleine Ausdehnung und ist schwach nach seiner Beschaffenheit; was man aber bei der Morgendämmerung (Ṣabâḥ) sieht, hat eine große Ausdehnung und seine Beschaffenheit ist kräftiger, deshalb erfaßt man dieses, jenes aber nicht.

KAMÂL AL DÎN fügt hierzu folgendes:

Wenn man aber sagt: Hieraus folgt, daß man das Strahlen der Sonne auf sie (die Luft) wegen dieser Stärke erfassen muß, auch wenn die Luftmenge nur klein ist, so sagen wir: das ist nicht der Fall. Das Licht, das von der Wand und der Umgebung dieser Luft ausgeht, übertrifft das Licht (der Luft) an Stärke und verdeckt ihr Licht, wie das Licht der Sterne und Planeten beim Leuchten der Sonne verdeckt ist[1]).

Nun behandelt KAMÂL AL DÎN noch die Frage, woher man nach Sonnenaufgang das sekundäre Licht nicht in der Luft wahrnimmt, trotzdem die bestrahlte Luftschicht eine dickere, als vor Sonnenaufgang ist; einige machen dafür, daß diese nicht wahrgenommen wird, das Verschwinden der Grenze des früher erwähnten Schattenkegels verantwortlich. KAMÂL AL DÎN glaubt aber, daß das sekundäre Licht wahrgenommen wird und sagt etwa: Ein deutlicher Hinweis darauf, daß es wahrgenommen wird, ist, daß die Farbe des Himmels nach dem Aufgang blau und vorher schwarz wahrgenommen wird. Für Schwarz hält man, wenn dem Auge etwas gegenübersteht, von dem es kein Licht wahrnimmt; das gehört zu der Täuschung, die an ihrer Stelle behandelt werden wird. Wäre z. B. in tiefer Nacht in der Luft kein Licht der Sterne, so hätte man ungemischte Rabenschwärze (Ḥulûqa); so ist es, wenn in den Winternächten der Horizont von Haufenwolken bedeckt ist. Es ist (diese Schwärze) die Farbe, welche von dem, was hinter der Luft des Windes[2])

1) Vgl. hierzu E. W. in EDERS Jahrbuch 1909 und weiter unten S. 51.
2) Eine Region der Luft.

(Nasîm) sich befindet, wahrgenommen wird. Geht die Sonne auf und beleuchtet sie die Luft, so mischt sich das Licht der Sphäre des Nasîm mit der Farbe der Luft, die sich darüber befindet. Aus der Mischung entsteht das Lasurblau (lâzwardî). Das Lasurblau ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß man das Licht der Luft nach dem Aufgang wahrnimmt; wäre es nicht so, so wäre das Wahrgenommene schwarz wie in der Nacht. Dies ist die richtige Lehre über die Lasurfarbe des Himmels und nicht die Meinung, daß sie die Farbe ist, welche an der Grenze der Kugel des Nasîm entsteht; das, wovon wir wohl geordnet und logisch gehandelt haben, betrifft das Blau[1]), aber das Blau, von dem sie sprechen, wird nicht vom Sinn für sich wahrgenommen. Die Ansicht aber, daß das gesehene Blau dort sich befindet, überwiegt. Wir würden (zur Widerlegung) das, was wir vorher gesagt, erneut zu sagen haben[2]).

§ 5.[3])

Wir müssen noch die akzidentellen Lichter untersuchen, welche auf den dichten Körpern erscheinen. Ihre Beobachtung ist nach der dargelegten Methode möglich.

Versuch. Es sucht der Beobachter eine rein weiße Wand aus, die nach dem Himmel und dem Sternlicht zu frei ist und der eine andere parallel in der Nähe gegenübersteht. Hinter jeder Wand befindet sich ein Haus, in das Licht nur durch seine Türe eindringt. Dann fertigt sich der Beobachter ein Brett aus Holz mit möglichst parallelen und ebenen Flächen. Seine Länge und Breite sind je eine Elle und seine Dicke (ʿAmûd) so groß, als die Dicke (Samk) der der weißen Wand gegenüberstehenden Mauer. Dann teilen wir die viereckigen Flächen durch gerade ihren Längen parallele Linien. Von den Enden einer jeden tragen wir zwei gleiche Stücke ab, die nicht länger sind als zwei Finger und machen auf einer jeden zwei Punkte. Dann ziehen um jeden der Punkte einen Kreis, dessen Radius einen Finger[4]) beträgt.

(Da das Folgende im arabischen Text ziemlich umständlich und daher schwer verständlich ausgedrückt ist, so soll es im folgenden nebst einer Abbildung in moderner Weise gegeben werden.)

Die erwähnten Punkte auf den beiden Flächen seien a_1, a_2 und b_1, b_2, und zwar soll sich $a_1 a_2$ auf der Fläche befinden, die nachher von der weißen Wand abgekehrt ist. Man teilt dann $b_1 b_2$ so durch einen da-

1) D. h. die gewöhnlich als Blau (Azraqa) am Himmel bezeichnete Farbe.

2) Eine Untersuchung über die Ansichten des Autors über die blaue Farbe des Himmels hätte anzuknüpfen an die entsprechende Abhandlung von al Kindî: Über die Ursache der lasurblauen Farbe, welche man in der Luft an der Oberfläche des Himmels sieht, von der noch in Oxford eine Handschrift vorhanden ist.

3) Es fehlt im Text die Bezeichnung des § 5, doch kann er kaum irgend wo anders beginnen als hier.

4) Die Finger sind der Quere nach genommen, also ist die Länge „eines Fingers" etwa gleich 2 cm.



zwischen liegenden Punkt b_3, daß, wenn d die Dicke des Brettes und D der Abstand der beiden Wände ist:

$$b_1 b_3 : b_3 b_2 = d : D,$$

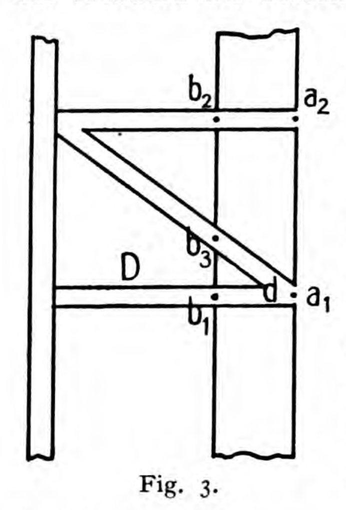


Fig. 3.

dabei soll $b_2 b_3 > b_1 b_3$ sein. (Dazu bemerkt KAMÂL AL DÎN, daß dies nur dann der Fall ist, wenn der Abstand der beiden Mauern größer als die Dicke des Holzes ist.) Um b_3 ziehen wir ebenfalls einen Kreis. Aus der obigen Proportion folgt aber nach der Methode al Tarkîb:

$$b_1 b_2{}^{1)} : b_3 b_2 = (d + D) : D,$$

d. h. das Verhältnis der Linie zwischen den beiden voneinander entfernten Kreisen b_1 und b_2 zu der Linie zwischen den beiden benachbarten Kreisen b_1 und b_3 ist gleich dem Verhältnis der Dicke d des Brettes plus dem Abstand D zwischen den beiden Wänden zu deren Abstand D. Gebraucht werden nur die Punkte a_1, a_2, b_2, b_3 nebst ihren Kreisen.

Dann muß der Beobachter durch das Brett zwei Löcher bohren. Das eine zwischen den beiden Kreisen $a_2 b_2$ und zwar ein kreisrundes, zylindrisches Loch, dessen Umfang mit dem Umfang der beiden Kreise zusammenfällt; dies Loch (I) steht senkrecht auf den beiden parallelen Flächen. Das andere (II) geht von a_1 nach b_3, es ist ein zylindrisches Loch, sein Umfang fällt mit den Umfängen der beiden Kreise zusammen. Dies Loch (II) ist gegen die parallelen Flächen geneigt.

Dann macht man in die der weißen Wand W gegenüberstehende Mauer M eine viereckige Öffnung O so groß wie das Brett und setzt dieses in die Öffnung ein. Die Fläche, auf der sich b_1, b_2 befinden, stellt man auf die Seite, welche außerhalb des Hauses H sich befindet, die Fläche des Brettes muß möglichst genau parallel der weißen Wand sein; ihr Abstand D von letzterer ist gleich dem Abstand der beiden Wände. Wir machen das Brett in der Öffnung fest und verstopfen die leeren Stellen an seinen Seiten, falls solche vorhanden sind.

Dann nimmt der Beobachter einen möglichst geraden Stab, dessen Dicke gleich der Dicke des Loches (I) ist; ist der Stab dicker, so dreht er ihn mittels der Drehbank ab, bis seine Dicke gleich der des Loches wird, je genauer dies der Fall ist, um so besser; dann spitzt er sein Ende zu einer abgedrehten Spitze zu, so daß die Spitze seines Endes auf der Achse des Stabes liegt.

Dann steckt man den Stab durch das gerade Loch, bis sein spitzes Ende die Fläche der weißen Wand trifft; an der Stelle, wo er auftrifft,

1) Statt $b_1 b_2$ kann man auch $a_1 a_2$ setzen.

macht man ein Zeichen m. Der Punkt des Zeichens liegt in der Richtung der Axe des Loches I. Dann zieht man den Stab heraus und geht in das Haus H, in dessen Wand man das Brett gesetzt hat, bringt das Auge an den Umfang des Loches und blickt nach der weißen Wand und bestimmt die Grenze dessen, was das Auge von der weißen Wand erfaßt und den von dem bezeichneten Punkt am weitesten abliegenden Punkt, den es noch erfaßt. Der Beobachter bittet dann einen, daß er auf diesem Ort einen Punkt m_1 macht, und er weist ihn darauf durch eine entsprechende Bemerkung hin[1]). Dann nimmt er den Punkt m als Mittelpunkt und die Punkte m_1 liegen auf einem Kreis von bekanntem Umfang (der durch m_1 geht). Dann bringt er das Auge wiederum auf den Umfang des Loches I und blickt nach dem gezeichneten Kreis und bewegt sein Auge um den Umfang des Loches. Sieht er dann nur den Umfang des Kreises, so ist dieser richtig gezogen, erfaßt er aber an einigen Stellen mehr, als den Umfang und auf einigen Seiten nicht den Umfang, so ist die Sache nicht richtig. Er ändert dann den Kreis, betrachtet mit dem Auge, bis er dessen Lage richtig gestellt hat, so daß, wenn er das Auge rings um den Umfang des Loches bewegt, er den Umfang des Kreises an allen Stellen und nicht mehr von ihm erblickt.

Dann geht er zu dem geneigten Loch und bewegt um dessen Umfang das Auge, indem er nach der weißen Wand blickt, und er erfaßt den Umfang des gezeichneten Kreises, ohne darüber hinauszugehen.

(Dies wird nun von IBN AL HAIṮAM ausführlich bewiesen. Im Anschluß an einen Zusatz von KAMÂL AL DÎN gebe ich gekürzt einen Beweis: $a\,b$ sei die verlängerte Achse des senkrechten Loches, $a\,g$ der Radius des inneren Kreises, $a_1\,g_1 = a\,g$ derjenige des äußeren, $g\,d\,g'\,e$ ist eine der Linien, längs deren das Auge den Umfang des Kreises auf der Mauer erfaßt, d ist der Halbierungspunkt der Achse des Loches. Wir verlängern $g\,d$, bis es die Wand in e trifft, und ebenso $a\,d$, bis es die Mauer in b trifft, dann ist $b\,e$ der Radius des Kreises auf der Mauer. Die beiden Dreiecke $a\,g\,d$ und $b\,e\,d$ haben zwei rechte Winkel, die

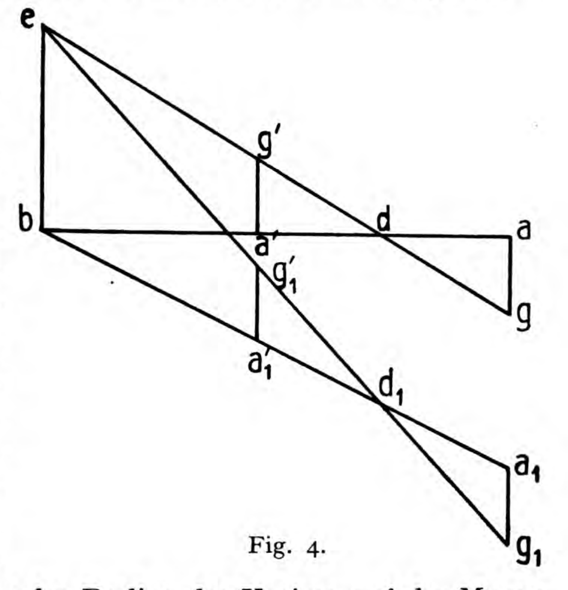


Fig. 4.

1) D. h. der Beobachter bewegt längs des Randes von a_2 sein Auge und visiert über die diametral gegenüberstehenden Stellen von b nach der Wand W. Ein Gehilfe macht an einer der dabei anvisierten Stellen ein Zeichen.



Winkel bei d sind gleich, daher sind die Dreiecke ähnlich, daher ist:

$$b\,d : a\,d = b\,e : a\,g.$$

Eine ganz ähnliche Entwicklung gilt für das schräggebohrte Loch, die Buchstaben haben entsprechende Bedeutung. Es ist:

$$b_1\,d_1 : a_1\,d_1 = b\,e : a_1\,g_1.$$

Nun ist aber:

$$b\,d : a\,d = b_1\,d_1 : a_1\,d_1$$

und

$$a\,g = a_1\,g_1$$

also auch

$$b_1\,e_1 = b\,e \quad \text{und} \quad 2\,b_1\,e_1 = 2\,b\,e.$$

Die Durchmesser der durch die beiden Löcher auf W gesehenen Kreise sind gleich; nach der Art der Bohrung fallen ihre Mittelpunkte zusammen, also decken sie sich.)

Erfaßt der Beobachter etwas mehr oder sieht er etwas von dem Umfang nicht, so stellt er die erwähnten Stellen richtig. Ein Überragen findet aber nur statt, weil einige Stellen überragen. Ist alles sorgfältig geprüft, so macht man das Brett an seiner Stelle fest und paßt es ihr an.

Dann bohrt der Beobachter in die Mauer W ein kreisförmiges Loch s, dessen Umfang der des aufgezeichneten Kreises ist, es dringt in das Innere des Hauses (H_2) ein und erweitert sich auf der Seite nach dem Innern des Hauses.

KAMÂL AL DÎN bemerkt:

Die Weite des Loches sei so, daß, wenn man $e\,g$ nach dem Innern des Loches verlängert, $e\,g$ im Innern des Kegels des Loches verläuft und nicht außerhalb und nicht auf dessen Fläche. Hierin liegt eine Feinheit, auf die ich besonders aufmerksam mache; sie findet sich nicht in dem Werk (des IBN AL HAIṮAM).

Dann verstopft man das Loch mit einem dichten ebenen Körper, der so weiß ist wie die Wand, er soll aber nicht schwer sein; man verschließt mit ihm die ganze Fläche, wobei seine Fläche mit derjenigen der Wand zusammenfällt.

Dann verfolgt der Beobachter das Licht des frühen Morgens. Leuchtet die Luft, so sieht man auf der weißen Mauer, ehe die Sonne sie beleuchtet (Helligkeit), dann geht der Beobachter in das Haus H_1, in dem sich die beiden Löcher befinden, schließt die Türe und hängt über sie einen dichten Schleier, so daß in das Haus nur Licht durch die beiden Löcher eindringen kann. Dann verstopft er das geneigte Loch $a_1\,b_1$ und nähert dem senkrechten Loch einen weißen Körper. Auf ihm findet er eine gewisse Lichtmenge, entsprechend der Stärke des Lichtes auf der Mauer. Er findet, daß das Licht eine kreisförmige Gestalt hat und sich

so ausbreitet, wie das Licht, das von den selbstleuchtenden Körpern (bî nafsihî) fortschreitet und die zylindrischen Löcher durchdringt. Bringt der Beobachter sein Auge an die Stelle dieses Lichtes, so sieht er nur den Körper, mit dem er das Loch in der weißen Wand verschlossen hat. Dann ersucht er einen anderen, den das Loch verstopfenden Gegenstand fortzunehmen, die Türe des zweiten Hauses zu schließen und alle Zutrittstellen für das Licht, mit Ausnahme derjenigen, die vorher verschlossen war, zuzustopfen. Dann blickt er auf den dichten Körper, der dem Loch gegenüberliegt, und er sieht, daß das Licht, das er auf ihm gesehen hatte, vollständig verschwunden ist. Erscheint aber etwas (Licht), so gelangt das sicher zu ihm von dem Licht, welches zu dem inneren Umfang des senkrechten Loches gelangt. Erscheint hiervon etwas, so färbt er das Innere des Rohrs mit schwarzer Farbe, damit von ihm kein sichtbares Licht ausgeht; dann ist das Licht verschwunden. Wir bitten dann einen, daß er den weißen Körper wieder an seine Stelle bringt, dann kehrt das Licht zurück. So verfährt man mehrere Male. Damit ist nachgewiesen, daß dieses Licht von der Fläche des weißen Körpers ankommt, der durch die Luft beleuchtet wird. Denn wenn man den weißen Körper auf s fortnimmt, so befindet sich doch zwischen dem dem Loch a_1 genäherten dichten Körper und dem Loch s in W, welch letzteres nicht gegen das Licht verdeckt ist, eine kontinuierliche Luftmasse und zahlreiche fortlaufende Strecken, die gegeneinander geneigt sind und voneinander abstehen; es schneidet sie ferner kein dichter Körper und es wird nichts von ihnen beschattet, ferner ändert man nicht die Lagen des erwähnten Kreises und dabei sieht man doch kein Licht innerhalb des Hauses, so lange das Loch offen bleibt. Wenn dann der Beobachter auf die gerade Strecke zwischen dem geraden Loch und dem Loch in der Wand sorgfältig achtet und sie durch einen dichten Körper von reinem Weiß schneidet und zwar an irgendeiner Stelle außerhalb des Hauses, d. h. zwischen den beiden Wänden, und das Licht der Luft auf diesen Körper strahlt, so ist das Licht auf dem Körper innerhalb des Hauses H_1 sichtbar.

Aus der Beobachtung ergibt sich, daß das Licht, welches aus dem akzidentellen Licht resultiert (ṣadar), nur auf geraden Linien resultiert.

Beobachtet ferner der Beobachter das sekundäre Licht, das auf dem dichten Körper gegenüber dem Loch erscheint, so findet er, daß es schwächer ist als das akzidentelle Licht auf dem außerhalb sich befindenden dichten Körper. Entfernt er den dichten Körper, so findet er, daß das Licht schwächer und schwächer wird. Hat er diese Beobachtungen mit dem senkrechten Loch vollendet, so verschließt er es und öffnet das geneigte und untersucht an ihm das Entsprechende. Er findet dasselbe Ergebnis wie bei dem senkrechten. Öffnet er beide Löcher und stellt er



einem jeden von ihnen einen dichten weißen Körper gegenüber, so findet er, daß das Licht auf beiden Körpern zu derselben Zeit auftritt. Dadurch ist ihm bewiesen, daß die beiden Lichter nur Eigenschaften ein und desselben Körpers wiedergeben, der das Loch in der Wand verschließt.

Ebenso ist es, wenn der Beobachter ein anderes Loch nach dem eben erläuterten Verhältnis bohrt, und alle öffnet und ihnen allen einen dichten Körper oder auch allen einen großen dichten Körper nähert, dann findet er eine Anzahl von Lichtern entsprechend der Zahl der Löcher. Jedes dieser Lichter steht gegenüber dem Körper, welcher das Loch verschließt, das ihm in gerader Richtung gegenüberliegt. Öffnet man dies Loch, so verschwinden die Lichter ganz.

Hat der Beobachter dieses Verhalten im Licht der Morgenröte (Fagr) festgestellt, so verfolgt er das Aufgehen der Sonne und, wie sie auf die weiße Wand scheint. Dann beobachtet er es nach den vorhergegangenen Methoden. Er findet dasselbe Verhalten wie in dem Licht der Morgenröte, nur ist das Licht auf dem dem Loch gegenüber sich befindenden dichten Körper stärker.

Ebenso ist es, wenn er das Licht des Mondes oder des Feuers beobachtet.

Resultat. So haben wir nun, was wir gesagt haben, bewiesen. Und wir werden diese Lichter, d. h. die Lichter, welche aus den akzidentellen Lichtern resultieren, sekundäre Lichter (AL AḌWÂ AL ṮAWÂNÎ) nennen.

§ 6.

Wir behaupten, daß diese Lichter nicht von den akzidentellen Lichtern durch Reflexion erzeugt sind, wie die von glatten Körpern reflektierten, sondern so wie die primären Lichter von den Selbstleuchtern erzeugt werden. Von glatten Körpern oder solchen mit glatten Teilen, auf die Licht strahlt, wird das Licht reflektiert. Trotzdem geht von ihnen sekundäres Licht aus, wie von den selbstleuchtenden Körpern.

Wir wollen dies Verhalten durch die Überlegung und den Versuch erläutern.

Versuch. Der Beobachter geht in ein Haus, in das das Sonnenlicht durch ein Loch von entsprechender, nicht zu großer Weite eintritt; das Licht gelangt auf den Boden des Hauses.

Sieht man es auf der Erde, so wird die Tür geschlossen, das Licht kann dann nur durch dieses Loch gehen. Dann findet man, daß das Haus durch dieses Licht auf allen Seiten erleuchtet wird und man findet, daß die dem Lichte näher liegende Seite heller ist als eine andere. Dann nimmt man einen Becher (Makkûk) oder einen ähnlichen hohlen Körper, so daß das Licht von ihm so aufgefangen wird, daß das ganze Licht sich in seinem Innern befindet. Dann finden wir das Haus verdunkelt, außer dem was etwa dem Innern dieses Körpers von dem oberen Teil des Hauses



gegenüberliegt. Nimmt man dann diesen Körper fort, so wird das Haus wieder hell. Dadurch ist gezeigt, daß dieses Licht nur sekundäres Licht ist, das auf alle Seiten des Hauses strahlt und von dem Sonnenlicht herrührt, das auf dem Boden erscheint.

Dann nimmt der Beobachter eine Platte aus Silber, poliert sie trefflich und legt sie an die Stelle des Sonnenlichtes (auf der Erde). Er achtet darauf, daß sie so groß ist, wie das Licht oder größer; ist das Licht größer als sie, so verkleinert man das Loch, damit das ganze Licht sich auf ihr befindet. Dann beobachtet man sorgfältig und findet, daß das Licht von der Platte nach einer bestimmten Stelle reflektiert wird, denn die Reflexion findet stets nach gleichen Winkeln statt, wie nachher in dem entsprechenden Kapitel dargelegt werden wird. Wir finden das Licht der Reflexion auf einer der Seite des Sonnenlichtes gegenüberliegenden Seite. Wir finden das Licht kräftig, indem es in Ähnlichkeit und Kraft dem Sonnenlichte nahe steht; es ist viel stärker als das Licht auf allen anderen Seiten und nur auf diese eine Stelle beschränkt. Beobachtet man sorgfältig, so findet man, daß das Licht auf allen Seiten des Hauses kräftiger und deutlicher ist als ehe man die Silberplatte hinlegte; das rührt von ihrer Weiße her. Die Ursache hierfür ist das Licht der Sonne, das sich auf der Platte befindet, falls es nämlich einen hohlen Körper trifft, wie vorher, so ist es verborgen; ferner wird das Licht auf der Platte nur nach einer bestimmten Stelle reflektiert, deren Licht stärker ist als das der anderen Seiten des Hauses, daher ist das Licht, welches auf den anderen Seiten des Hauses sichtbar ist, nicht Licht der Reflexion.

Wir haben das Silber nur deshalb ausgewählt, weil die Beobachtung bei ihm deutlicher ist als bei Spiegeln aus Eisen, da sie die Lichter infolge ihrer Farben, diese sind nämlich dunkel, verhüllen, daher sind die von ihnen ausstrahlenden Lichter nicht deutlich, außer dem reflektierten, weil dieses besonders stark ist. Wir werden die Ursache hierfür in unserer Ausführung über die Reflexion mitteilen.

Nimmt der Beobachter einen dichten weißen Gegenstand und nähert er ihn der Platte und stellt ihn ihr schräg gegenüber auf, aber nicht in der Richtung der Reflexion, so findet er auf ihm weißes Licht. Entfernt er ihn dann von der Platte, so wird das Licht auf ihm schwach und nähert er ihn, so wird es stark. Bewegt er diesen Körper rund um die Platte herum, und zwar nach allen Seiten mit Ausnahme der Seite der Reflexion, so erscheint das Licht auf ihm auf allen Seiten.

Nimmt der Beobachter die Platte fort, so findet er auf allen Seiten des Hauses das Licht; verschwunden ist nur das reflektierte Licht. Legt er an die Auftreffstelle des Lichtes einen rein weißen Körper, der nicht glatt ist, so findet er das Licht auf allen Seiten stärker als dasjenige, das auftrat, als kein weißer Körper vorhanden war und schwächer als das



bei der Silberplatte sich zeigende; er findet aber nicht das reflektierte Licht wie bei der Platte. Nimmt er den weißen Körper fort und legt an dessen Stelle einen schwarzen, so findet er das Licht auf allen Seiten, es ist aber versteckter und verdeckter. Dasselbe tritt ein, wenn man das Licht des Mondes und des Feuers in derselben Weise untersucht.

§ 7.

Mit den akzidentellen (ʻardî) Lichtern ist unbedingt verbunden, daß, wenn die Teile auch noch so klein sind, ihr Licht doch nach allen Seiten ausstrahlt.

Die experimentelle Prüfung bei den kleinen Teilchen ist freilich schwierig, da man sie nicht isolieren kann und weil ihre Lichter (d. h. die von jedem einzelnen ausgesandten) dem Sinne verborgen bleiben. Aber alle diese Lichter haben ein und dieselbe bestimmte Beschaffenheit und zwischen ihren kleinen und ihren großen Teilen besteht kein Unterschied in der Qualität, sondern nur in der Quantität; das akzidentelle ist nach der Qualität in dieser Richtung bei den großen wie bei den kleinen dasselbe, so lange das Gedächtnis (vgl. S. 27) zu der Vorstellung ihrer Art imstande ist, selbst wenn das Licht und die Zustände der Teile dem Sinne nicht sichtbar sind; das rührt daher, daß der Sinn zu schwach ist, das zu erfassen, was in der Kleinheit und Schwäche die äußerste Grenze erreicht. Unter den „Teilen des akzidentellen Lichtes" will ich verstanden haben die Lichter der Teile der Körper, die durch das akzidentelle Licht leuchten.

§ 8.

Wir sagen ferner, daß das reflektierte Licht von dem Reflexionspunkt nur auf geraden Linien sich fortpflanzt.

Versuch. Der Beobachter legt dazu, wenn das reflektierte Licht sichtbar ist, einen dichten Körper so, daß durch ihn die gerade Strecke geschnitten wird, die sich zwischen der glatten Fläche und der Auftreffstelle des Lichtes der Reflexion befindet; er findet das reflektierte Licht auf dem dichten Körper, dabei ist dieses von der ersten Stelle verschwunden. Bewegt man den dichten Körper längs der erwähnten geraden Strecke, so findet man stets das Licht auf dem dichten Körper. Bringt man ihn aber aus dieser Richtung heraus, so erscheint das Licht auf der ersten Stelle. Liegt der Ort, zu dem das Licht reflektiert wird, nahe an der glatten Fläche und bringt der Beobachter in die Strecke eine dünne Säule (Mîl), so erscheint in dem reflektierten Lichte der Schatten dieser Säule und auf der Säule das reflektierte Licht. Bewegt man die Säule auf der geraden Strecke zwischen ihm und seinem Schatten, so findet man stets den Schatten an seinem Ort und das Licht auf der Säule. Man kann auch die gerade Strecke zwischen der Säule und dem Schatten durch



ein Lineal bezeichnen, das sich auf der Strecke zwischen ihnen erstreckt, und längs dessen sich die Säule bewegt.

§ 9.

Wir sagen, daß das Licht, wenn es einen Körper durchdringt, dessen Durchsichtigkeit eine andere ist als diejenige des Körpers, in dem es ursprünglich ist, so schreitet es nach dem Durchdringen (Eindringen) in diesem Körper nur auf geraden Linien fort.

Dies kann ein Beobachter dadurch beobachten, daß er einen Becher aus reinem klarem, gleichmäßig durchsichtigem Glase nimmt, dessen Fläche gleichmäßig ist, oder einen durchsichtigen Stein und ihn der Sonne an einem Orte gegenüberstellt, dann findet er einen Schatten von ihm auf der Erde oder der Wand; er beobachtet auch das Sonnenlicht in dem durchsichtigen Körper und es erscheint außer jenem etwas Licht in seinem Schatten. Schneidet man die gerade Strecke zwischen dem durchsichtigen Körper und seinem Schatten durch einen dichten Körper, so erscheint auf ihm Licht und dieses wird von der ersten Auftreffstelle abgeschnitten. Ebenso ist es, wenn man es nach den erwähnten Methoden beobachtet.

§ 10.

Beobachtet man ferner das Licht, das an dem Ort des durchsichtigen Körpers sich befindet, aus dem das in ihn eindringende Licht austritt, so findet man, daß von diesem Lichte ebenfalls sekundäres Licht ausstrahlt, wie von allen akzidentell leuchtenden Körpern.

Versuch. Dazu geht der Beobachter in ein Haus, in dem sich ein entsprechendes Loch befindet, durch das das Sonnenlicht eindringt, die Türe macht er zu und verschließt jede Stelle, an der Licht eindringt, außer dem Loch. Dem eintretenden Licht stellt er einen durchsichtigen Körper gegenüber auf; er muß aber darauf achten, daß das ganze Licht auf den durchsichtigen Körper trifft; er findet, daß das Licht in dem durchsichtigen Körper fortschreitet, bis es zu einem bestimmten Orte des Hauses gelangt, der seinem (des Körpers) Schatten entspricht. Nähert man dem durchsichtigen Körper von hinten, aber nicht auf der Richtung, auf der der Schatten sich erstreckt, einen dichten weißen Körper, so erscheint auf ihm Licht, entfernt man ihn von dem durchsichtigen Körper, so wird das Licht schwächer, wie es bei dem sekundären Licht der Fall ist. Dasselbe ist der Fall, wenn man den weißen Körper um den durchsichtigen nach allen Seiten herum bewegt, aber nur nicht auf die Richtung des Schattens bringt.

Resultat des Ganzen. Aus allem, was wir ausgeführt haben, ergibt sich, daß das Strahlen aller Lichter nur nach geraden Linien stattfindet und es von jedem Punkt eines von selbst oder akzidentell leuchtenden Körpers auf jeder geraden Linie [1]), die man sich in dem angrenzen-

1) Der Kommentator macht darauf aufmerksam, daß er „eine und dieselbe Durchsichtigkeit haben muß".



den durchsichtigen Körper von dem Punkte sich erstreckend denken kann, kugelförmig, d. h. nach allen Seiten sich ausbreitet. Die reflektierten Strahlen erstrecken sich auf speziellen geraden Linien und ebenso die die durchsichtigen Körper durchdringenden bei ihrem Austritt aus ihnen. Die sekundären Lichter sind schwächer als die primären, und mit zunehmender Entfernung nimmt die Schwäche zu.

§ 11.

Wir finden, daß die Mehrzahl der Farben, die sich auf dichten akzidentell leuchtenden Körpern finden, die von ihnen ausstrahlenden Lichter begleiten; man findet das Abbild (Ṣûra) der Farbe stets an der Stelle des Abbildes des Lichtes. Ebenso findet man die Lichter der selbstleuchtenden Körper ähnlich ihrem Abbild, welches den Farben (entspricht); das Abbild des Lichtes der Sonne, das deren Farbe entspricht, gleicht dem (farblos gedachten) Abbild der Sonne und ebenso ist es mit dem Licht des Tages usw., die ihren Abbildern ähnlich sind.

Diese Verknüpfung (Vergesellschaftung Muṣâḥaba) tritt evident zutage, wenn die Farben kräftig, sowie die auf sie strahlenden Lichter kräftig sind, und in ihrer Nähe sich ihnen gegenüber ein Körper befindet, der unausgesprochene (matte) Farben hat und gleichmäßig beleuchtet ist. Dies tritt ein, wenn auf einen Körper mit leuchtenden Farben, wie auf einen purpurnen (argawânî), einen purpurnen (firfîrî)[1]), einen smaragdfarbenen (rîḥânî) und einen ähnlichen Körper das Licht der Sonne strahlt und in seiner Nähe sich ein rein weißer gleichmäßig beleuchteter Körper befindet, der im Schatten liegt, dann sieht man diese Farben zugleich mit den Lichtern auf diesem Körper und ebenso ist es, wenn die Sonne auf eine grüne, dicht mit Pflanzen bewachsene Wiese oder auf einen Baum mit dichten Ästen und vielen Blättern scheint, und sich in deren Nähe eine gegen die Sonne beschattete weiße Wand befindet; dann sieht man auf ihr die grüne Farbe zugleich mit dem sekundären Licht.

Versuch. Man kann dies zu allen Zeiten beobachten, wenn man ein Haus betritt, in das das Sonnenlicht durch ein weites Loch eintritt, dessen Größe mindestens 1 Elle (0,5 m) im Quadrat beträgt, und auf den Boden des Hauses gelangt. Das Haus muß eng sein und nahe aneinanderstehende Wände haben, die rein weiß sind. Tritt das Licht ein, so verstopft man alle Eintrittsstellen des Lichtes außer dem Loch. Dahin, wo das Licht auftritt, legt man ein purpurnes Tuch und erfüllt mit ihm die Stelle des Lichtes, so daß nichts von dem Licht darüber hinausreicht. Die Fläche des purpurnen Tuches sei gleichmäßig. Wir finden dann dasselbe Abbild der Purpurfarbe auf der Wand des Hauses zugleich mit dem sekundären Licht, das aus dem auffallenden Licht resultiert.

1) „argawânî“ und „firfîrî“ sind verschiedene Nuancen des „Purpurnen“.



Ist das Haus geräumig, und sieht man auf seinen Wänden keine Spur von Farbe und nähert der Beobachter dem Orte des Lichtes einen rein weißen Körper, bringt ihn aber nicht in das Licht selbst hinein, so findet er auf ihm das Abbild der Farbe, nur schwächer als das, was man auf dem purpurnen Gegenstand selbst sieht, gemischt mit dem Licht. Entfernt man das Tuch, so wird die Farbe wie das Licht schwächer. Bewegt man den Körper rings um die Stelle des Lichtes, so findet man stets den Zustand in gleicher Weise dargestellt. Stellt man rings um ihn eine Anzahl von Körpern, so findet man auf ihnen die Farben, wie wir es gesagt haben. Nimmt man das purpurfarbene Tuch fort und legt an seine Stelle das firfîrîfarbene und beobachtet man, wie oben angegeben ist, so findet man die Sache wie vorher, der einzige Unterschied besteht darin, daß die Farbe jetzt Firfîrî ist. Dasselbe ergibt sich, wenn wir statt seiner Tücher, die mit verschiedenen Farben gefärbt sind, hinlegen.

Legt man an seine Stelle einen rein weißen Körper, so finden wir an allen Seiten des Hauses ein gesteigertes Licht; und zwar wegen dessen Weiße. Legen wir an seine Stelle einen schwarzen Körper, so finden wir das Haus finster.

§ 12.

Ferner sage ich, das Auge erfaßt dies Abbild, welches auf den Körpern erscheint, die dem leuchtend gefärbten Körper gegenüberstehen, nicht durch Reflexion, sondern nur so, wie die Farben auf den Flächen der gefärbten Körper, und diese Abbilder finden sich an den Orten, auf denen es (das Abbild) gesehen wird.

Dies ist der Fall, weil, wenn das Abbild gegenüber dem gefärbten Körper erscheint und die Fläche des gegenüberstehenden Körpers eben ist und man das Auge nach allen Seiten, die der Fläche gegenüberliegen, bewegt, dieses das Abbild auf ihm von allen Seiten und in seiner Gestalt erfaßt. Bleiben der gefärbte Körper und der ihm gegenüberliegende in Ruhe, und ist die Fläche des gegenüberstehenden Körpers eben, so findet die Reflexion des Abbildes von dem gegenüberstehenden Körper nur in einer besonderen Richtung statt, wie wir zeigen werden. Daher findet dieses Erfassen nicht durch die Reflexion statt, sondern das Auge erfaßt sie nur so, wie es die Farben auf gefärbten Flächen erfaßt.

Beobachtung von etwas, was hierfür einen Beweisgrund abgibt. Der Beobachter nimmt ein Gefäß aus dünnem, durchsichtigem weißen Glas und füllt es mit rein rotem Wein (Scharâb); man stellt es dem Sonnenlichte in dem erwähnten Haus gegenüber auf, und macht das Loch eng, damit das Licht nicht zu kräftig ist, so daß es die Beobachtung hindert. Dann legt man in den Schatten des Gefäßes ein weißes Tuch, und findet auf dem Tuch die Farbe des Weines zugleich mit dem Licht, das durch die Durchsichtigkeit des Weines hindurchdringt und zwar ihm beigemischt. Wir

finden, daß die Farbe auf dem Tuch dünner (daqîq) und schwächer ist als die des Weines. Entfernt man das Tuch, so wird die Farbe noch dünner und schwächer. Dasselbe tritt ein, wenn man in dies Gefäß Wasser bringt, das mit irgendeiner anderen Farbe, die die Durchsichtigkeit des Wassers nicht aufhebt, füllt. Ebenso verhält es sich, wenn man das gefüllte Gefäß in das Licht des Feuers usw. stellt.

Resultat. Man findet die Farben stets zusammen mit den Lichtern und ihnen beigemischt. Findet man dies aber bei allen Farben in stets derselben Weise (Iṭṭirâdan), so weiß man, daß dieses eine natürliche (physikalische) Eigenschaft der starken und schwachen Farben ist und wenn die schwachen dem Auge sich nicht zeigen, so rührt dies daher, daß der Sinn zu schwach ist, um dies zu erfassen.

Hinweis. Es ist möglich, daß die Luft und die durchsichtigen Körper die Abbilder der Farben aufnehmen, wie sie die Abbilder der Lichter aufnehmen, indem das Licht mit ihnen (den Farben) zugleich anwesend ist oder nicht. Dies geschieht auf geraden Richtungen. Dem Auge zeigt sich nichts, was nicht mit dem Licht vergesellschaftet ist. Es ist möglich, daß die Luft sie nicht aufnimmt, außer wenn sie das Licht begleiten; es besteht aber kein Zweifel, daß sie beide gleichzeitig von den sie tragenden Körpern resultieren und daß sie beide auf allen geraden Richtungen fortschreiten, welche sich wirklich von ihnen erstrecken.

§ 13[1]).

Es gibt Leute, die fest behaupten, daß die Farbe keine besondere reale Wesenheit (Ḥaqîqa) besitzt, sondern daß sie etwas ist, was zwischen dem Auge und dem Lichte entsteht, geradeso wie die Regenbogenfarben (al Taqâzîḥ) entstehen.

(KAMÂL AL DÎN sagt: Dies Wort ist abgeleitet von Qaus Quzaḥ[2]); es bedeutet die verschiedenen Farben, die ineinander übergehen [mutagâwiz], wie das Blau, das Grün, das Gelb, das Rot; ähnlich dem, was sich dem Auge bei gewissen Pfauenfedern darbietet und bei den grünen Blättern usw., wenn kräftiges Licht auf sie scheint). Die Sache verhält sich aber nicht so, wie sie behaupten. Der Regenbogen entsteht nämlich nur durch die Reflexion des Lichtes; diese findet nur von einem bestimmten Orte aus statt. Die Regenbogenfarben aber, die sich auf einigen Federn der Tiere zeigen, beruhen nur auf Reflexion des Lichtes auf den Flächen dieser Federn. Deshalb ändern sich auch ihre Abbilder (Gestalten) auf Grund der Verschiedenheit des Lichtes. Daher ändern sie sich auch bei Veränderung des Ortes dieser Tiere im Verhältnis zu dem

1) Für das Folgende habe ich mich ausgiebiger Unterstützung durch Herrn Dr. HORTEN erfreuen dürfen, von dem auch die Anmerkungen herrühren.

2) Wörtlich der Bogen der Quzaḥ, wohl eine Gottheit der vorislamischen Araber, die als Waffe den Regenbogen spannte.



Auge. Dies ist klar, wenn die Erwägung eine eifrige, die Untersuchung eine tief eindringende und geschickt ausgeführte ist.

(KAMÂL AL DÎN fügt bei: Die Regenbogenfarben, wie sie durch Reflexion entstehen, bilden sich auch durch Brechung [Ablenkung In'itâf]. Diese hat den stärksten Einfluß auf ihre Erscheinung. Der Wortlaut seiner [IBN AL HAIṮAMS] Rede besagt, daß die Regenbogenfarben [nur] auf der Reflexion beruhen. Den wahren Sachverhalt in dieser Hinsicht werden wir als Anhang des Buches anschließen [nämlich, daß der Regenbogen wesentlich auf der Brechung beruht].

Oft ändert sich die Qualität (Kaifîja) der Farben bei einer Änderung der Lage. Sind diese Tiere aber an einem schwach beleuchteten Ort, so erscheinen auf ihnen die Regenbogenfarben nicht, sondern es erscheinen die ursprünglichen Farben. Die (eigentliche reale) Wesenheit (Mâîja) der Farbe ändert sich aber nicht für das Auge auf Grund der Änderung der Lagen (sondern bleibt konstant). Was bei all diesen Tatsachen sich deutlich zeigt, ist, daß die Farben eine reale Wesenheit (Ḥaqîqa) besitzen (also keine rein subjektiven Illusionen sind), wie man an dem Gesicht des Menschen sieht, z. B. an der roten Farbe der Scham und der gelben der Furcht, obwohl der Mensch dabei ruht[1]) und sich in ein und demselben Zustand befindet. Das auf ihn strahlende Licht hat dabei ferner seine bestimmte ihm natürliche Beschaffenheit[2]) und auf seinem Gesicht ist für gewöhnlich keine übermäßige Röte zu sehen. Erfaßt ihn nun die Scham, so zeigt sich auf seinem Gesicht eine Röte, die vorher nicht auf ihm war, und sie dient als ein Zeichen[3]) für die Scham. Dabei ändert sich nicht die Lage des Auges im Verhältnis zu seinem Gesicht, noch das auf das Gesicht strahlende Licht. Dieselben Verhältnisse finden sich bei der gelben Farbe der Furcht. Daher ist die Sache nicht so, wie sie behaupten (nämlich, daß die Farben keine objektive Realität in der Außenwelt besäßen). Bisweilen können Zweifel über die Wesenheit des Abbildes der Farbe vorhanden sein; aber darüber, ob überhaupt Farbe vorhanden ist, gibt es keinen Zweifel (Unklarheit).

Ebenso ist es möglich, daß das Auge nicht die eigentliche Wesenheit der Farbe erfaßt, so wie sie in Wirklichkeit (in der Außenwelt) ist; da das Auge die Farbe nicht für sich isoliert erfaßt, sondern zugleich mit dem

1) Würde er sich bewegen, so könnte man auf die Vermutung kommen, durch diese Bewegung entstände in unserem Auge die illusive Wahrnehmung von Farben, denen in der Außenwelt nichts Reales (Ḥaqîqa) entspricht.

2) Dann ist also auch durch das auffallende Licht, das eventuell rot oder gelb sein könnte, die Wahrnehmung der roten und gelben Farbe nicht hervorzurufen. Die Farben sind vielmehr reale Gegenstände der Außenwelt, keine Sinnestäuschungen.

3) Zeichen, Indizium ist ein sinnlich wahrnehmbarer Gegenstand, von dem man auf etwas sinnlich nicht direkt Wahrnehmbares schließt, z. B. von dem aufsteigenden Rauche auf das Feuer im Hause.



Licht. Ihr Abbild ändert sich aber entsprechend der Verschiedenheit der auf sie strahlenden Lichter. Daß aber die Farbe in sich reale Wesenheit besitzt, wird aus diesem Grunde (daß eventuell Undeutlichkeiten entstehen können) nicht widerlegt.

Wir haben nun bewiesen, daß das auf einem dem gefärbten Körper gegenüberstehenden Körper (z. B. einem Spiegel) sichtbare Abbild nicht zu dem gehört, was zwischen dem Auge einerseits und dem Licht und der Farbe andererseits sich ereignet[1]). Es ist vielmehr nur ein von dem gegenüberliegenden Körper getreu nachgebildetes Abbild desselben. Das Auge erfaßt es nicht auf Grund der einfachen Präsenz des Auges, noch durch Reflexion, sondern wie es die Farbe in dem Farbigen selbst erfaßt. Warum diese Abbilder nicht auf gegenüberstehenden gefärbten Gegenständen, wohl aber auf weißen erscheinen und warum ferner nicht die Farbe eines jeden Gegenstandes an ihm (auch ohne das auffallende Licht) erscheint und warum sie nicht auf ihm erscheinen, wenn das Licht des gefärbten Gegenstandes schwach ist und warum sie ebensowenig erscheinen, wenn das auf sie strahlende Licht stark ist, das geschieht aus Gründen, die dem Auge eigentümlich (also rein subjektiv) sind. Wir werden das später darlegen, wenn Gott, erhaben ist er, will.

KAMÂL AL DÎN fügt hierzu eine längere nicht uninteressante Bemerkung: Ich sage, was er anführt, um darzutun, daß das Licht eine real existierende Wirklichkeit ist, beweist, daß einige Farben, wie die Schamröte sich nicht ändern, wenn die Lage des gefärbten Gegenstandes (des Gesichtes) sich ändert. Daraus folgt aber noch nicht notwendig, daß die Farbe in sich und an sich real existiert, gleichgültig ob sie mit Licht verbunden ist oder nicht[2]). Darin liegt der Gegensatz zwischen den Säulen der Wissenschaft und denjenigen von den Späteren, die die Sache hierbei nicht selbst erforschten. Daher weist er (IBN AL HAIṮAM) die Theorie von der Subjektivität der Farben zurück und bezeichnet sie als verwerflich. Die älteren Forscher meinen jedoch, daß das Licht eine Bedingung für die Existenz der Farbe ist, und wenn das Licht erlischt, verschwindet auch die Farbe. Einige Menschen glauben, daß die Farbe etwas in sich Feststehendes (d. h. real Wirkliches) ist, und daß das Licht dafür die Bedingung ist, daß sie von dem Auge wahrgenommen wird. — Darauf erwidere ich: Wir sehen einen gefärbten Gegenstand, solange noch kein

1) Das Abbild wäre dann eine Sinnestäuschung.

2) D. h. auch abgesehen davon, ob sie beleuchtet wird oder nicht. Das Problem lautet: Inwiefern kann man behaupten, daß auch die noch unbeleuchteten Farben real existieren, obwohl sie noch nicht sichtbar sind. Aristoteles entschied: Sie existieren in potentia, noch nicht in actu. Erst das Licht aktualisiert die potentiellen Farben. KAMÂL AL DÎN macht IBN AL HAIṮAM den Vorwurf, das angeregte Problem nicht mit derselben Tiefe wie die alten Griechen behandelt zu haben. Nach KAMÂL AL DÎNS Auffassung beruht die Farbe wesentlich mehr in dem Lichte, das auf den farbigen Körper fällt, als auf diesem selbst.



Licht auf ihn fällt, nicht als einen gefärbten. Trifft ihn aber das Licht, so erfassen wir von ihm eine gewisse Farbe. Ändert sich dann das Licht, so ändert sich auch seine Farbe.

Denselben gefärbten Gegenstand sieht man in dem Sonnenlicht in einer bestimmten Farbe, im Mondlicht in einer anderen, und im Licht des Feuers wieder in einer anderen. Trifft ihn aber das Licht und ändert man es nach der Intensität und Schwäche, so ändert sich dementsprechend auch die Farbe. Wird es stärker, so leuchtet die wahrgenommene Farbe, wird es schwächer, so geht sie in blasse (Kamûda) und dunkle Töne über. Dieser Gegenstand wird am Ende des vierten Kapitels dieser Abhandlung behandelt werden.

Bekanntlich ist diese Verschiedenheit in der Farbe eine Verschiedenheit nur der Art (nauî), nicht eine solche des individuellen Gegenstandes (schachṣî), wie in der Philosophie (Ḥikma) festgestellt wird[1]). Ist ein farbiger Körper beleuchtet, und nimmt man seine Farbe wahr und schwächt dann das Licht etwas, so sieht man eine andere Farbe, die nach dem Blassen zu liegt. Schwächt man weiter, so nimmt man wieder eine andere Farbe wahr, die nach dem Dunkeln neigt. So geht es weiter, bis das Licht verschwindet. Man nimmt so viele Farben wahr, die in einer regelmäßigen Reihenfolge auf Grund der Schwäche von der ersten an bis zu deren Verschwinden angeordnet sind[2]).

Einen wahren Sinn hat ferner der Ausspruch dessen nicht, der behauptet: die Farbe wird nicht vernichtet, sondern sie ist nur dem Auge verborgen; denn die Farbe ist noch real im Objekt vorhanden, falls sie überhaupt etwas Reales[3]) ist, d. h. sie verhält sich zum Auge wie die Regenbogenfarben und ähnliches. Die Farben besitzen also keine reale Existenz und keine wirkliche Wesenheit (in der Außenwelt), weder im Licht noch in der Dunkelheit. Besitzen sie aber dennoch eine reale Wesenheit, so ist diese dem Sinn verborgen. Ein Beweis für ihre reale Existenz kann nicht erbracht werden, und das Urteil, das sie als existierend bezeichnet, ist ein willkürliches (unbeweisbares). Nach vernünftiger Methode darf man auf die Existenz eines Dinges nur dann schließen, wenn man für dasselbe einen empirischen oder verstandesmäßigen Beweis erbringen kann, und wenn es in sich selbst billig (selbstverständlich) ist. Daß die Farbe aber schwach und blaß wird, entsprechend einem Schwachwerden des Lichtes, und daß sie in eine andere Farbe übergeht, falls ein anderes Licht vorhanden ist, ist ein deutlicher Beweis dafür,

1) Diese lehrt: Eine individuelle Verschiedenheit findet zwischen zwei Gegenständen derselben Art, z. B. zwei Äpfeln statt, eine spezifische artliche (Ichtilâf) zwischen zwei der Art nach verschiedenen, z. B. Apfel und Birne.

2) Die Farben müssen daher auf dem Lichte, nicht auf dem erleuchteten und farbigen Gegenstande beruhen, quod erat demonstrandum.

3) Amr aijatihâ, d. h. wenn es sich um das Problem handelt, ob die Farbe überhaupt etwas Wirkliches ist, auch wenn sie wegen Mangels einer Beleuchtung nicht gesehen werden kann.



daß die Existenz der Farbe der Existenz des Lichtes entspricht. Da die Farbe sich in ihrer Wesenheit (Mâîja) verändert entsprechend der Verschiedenheit des Lichtes nach seiner Realität[1]) oder seiner Stärke, so ist also das Licht eine Bedingung für die Existenz der Farbe, nicht etwa nur für ihr Sichtbarwerden. Wäre das Licht nur die Ursache für das Sichtbarwerden[2]), so würde ihre reale Wesenheit sich nicht verändern, ihre innerste Beschaffenheit verlierend.

Und das Resultat ist, daß die Farbe, welche wie die Röte des Weines und die Weiße des Elfenbeines unzweifelhaft stets real vorhanden ist, falls auf den gefärbten Körper Licht fällt, durch dieses Licht bedingt und verursacht ist. Wenn das Licht aber verschwindet, dann nicht[3]). Kein Zweifel besteht aber, daß sie (die Farbe) eine ihr eigentümliche Beschaffenheit hat und daß sie dazu disponiert[4]) ist, irgendeine bestimmte Röte durch irgendein bestimmt geartetes Licht oder irgendeine andere Farbe zu werden; sie (die Röte und alle anderen Farben) werden aber in der Dunkelheit durchaus nicht wahrgenommen.

Wendet man aber ein, daß sie (die Röte) eine dem betreffenden Körper ursprüngliche in sich anhaftende Farbe sei, die durch das Licht nur verändert (nicht hervorgerufen) wird, so ergibt sich für uns die notwendige Konsequenz, daß sie sich dann nicht bei einer Verschiedenheit des Lichtes in ihrer Art (d. h. Wesenheit) verändern könnte[5]). Entgegnet man ferner: Auch die am Körper gesehene Farbe (z. B. die Röte) nennen wir eine Farbe, so erwidern wir: Der Streit geht nicht über den Namen, sondern darüber, ob die in dem Licht existierende Farbe in ihrer realen Wesenheit und ihrer Art (Spezies) erhalten bleibt, auch wenn das Licht nicht vorhanden ist. Wenn Ihr Euch dem fügt, so bleibt kein Widerspruch übrig.

Viertes Kapitel. Über das, was sich zwischen dem Auge und dem Licht ereignet. Es besteht aus sechs Paragraphen.

§ 1.

Wir finden, daß das Auge, wenn es auf sehr kräftige Lichter blickt, durch sie Schmerz empfindet und Schaden erleidet, so wenn es nach dem

1) Unter Ḥaqîqa ist das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Lichtes verstanden.

2) Da das Licht die Wesenheiten der Farbe verändert, indem bei stärkerem Licht diese, bei schwächerem jene erscheint (also zwei wesensverschiedene Farben), so muß es die hervorbringende Ursache der Farben sein. In dem als farbig bezeichneten Objekte haben die Farben also keine reale Existenz. Sie existieren nur durch das Licht und in dem Lichte.

3) D. h. wenn das Licht erlischt, dann existiert auch keine Farbe mehr; die Farbe existiert also nicht im farbigen Körper an und für sich.

4) Hier liegt der aristotelische Begriff der Potenz zugrunde: Im Dunkeln sind die Farben an den farbigen Körpern nur der Potenz noch vorhanden, so daß sie durch das auffallende Licht zu bestimmten Farben aktuell werden können.

5) Sie könnte sich dann nur nach Intensität, also nur graduell, nie aber wesentlich verändern.



Sonnenkörper sieht oder auf einen glatten Spiegel, auf den die Sonne strahlt, und das Auge sich an der Stelle befindet, zu der das Licht reflektiert wird.

Wir finden, daß, wenn das Auge nach einem rein weißen Körper, auf den das Sonnenlicht scheint, lange blickt und es dann von diesem zu einem Ort mit mäßig schwachem Licht schaut, so kann es das, was an diesem Ort ist, nicht sicher erfassen und es ist so, als ob zwischen dem Auge und jenem Ort ein Schleier sich befände; allmählich kehrt es in seinen ursprünglichen Zustand zurück. Ebenso verhält es sich, wenn es in ein kräftiges Feuer sieht. In beiden Fällen finden wir das Abbild und die Gestalt dieses (hellen) Lichtes an jenem Ort. Auch wenn man das Auge bedeckt, findet man dieses Abbild während kurzer Zeit in dem Auge, dann kehrt das Auge in seinen (normalen) Zustand zurück. Ebenso verhält es sich, wenn sich das Auge in einem dunkeln Hause befindet, in dem ein weites Loch ist, das gegen den Himmel offen ist und es lange durch das Loch nach dem Himmel sieht, und man es dann nach einem verfinsterten Orte wendet.

Diese Zustände weisen darauf hin, daß das Licht im Auge gewisse Spuren hinterläßt (Nachbilder).

§ 2.

Ebenso verhält es sich, wenn das Auge lange auf eine dicht bewachsene sonnenbeschienene grüne Wiese blickt und dann auf weiße Gegenstände im Schatten schaut, dann findet es die Farben mit Grün untermischt (durch das Grün verworren). Ebenso ist es, wenn es nach purpurnen, lasurblauen oder mit einer anderen leuchtenden Farbe gefärbten Körpern, auf die die Sonne scheint, schaut. Hieraus geht hervor, daß auch die Farben im Auge Spuren hinterlassen[1]).

Kamâl al Dîn bemerkt hierzu etwa: Zu den feinen Dingen dabei gehört, daß die Stellung des Abbildes, wenn der Beschauer von dem kräftigen Licht nach einem matten Körper blickt, auf diesem genau dem ersten (direkt gesehenen Licht) entspricht und zwar in bezug auf oben, unten, rechts, links, Stärke und Entferntsein.

§ 3.

Wir sehen ferner die Sterne bei Nacht und nicht bei Tage, der einzige Unterschied ist der, daß die Luft zwischen dem Gegenstand und dem Himmel bei Tage leuchtet und bei Nacht dunkel ist[2]).

Ebenso ist es, wenn das Schauen in der Nacht da stattfindet, wo das Licht eines Feuers sich auf der Erde ausbreitet und an dem Ort sich feine Objekte oder solche mit feinen Einzelheiten befinden. Ist dann das Licht nicht kräftig und steht nicht zwischen den Gegenständen und dem Auge, so erfaßt das Auge die Gegenstände einschließlich ihrer Einzel-

1) Bis hierher geht Kapitel I bei Risner.

2) Vgl. hierzu die Ausführungen von Hibbat Allâh, Eders Jahrbuch 1909.



heiten. Bewegt es sich von diesem Ort, bis das Feuer zwischen ihm und zwischen den Objekten steht, so verbirgt ersteres die Objekte und ihre feinen Einzelheiten. Verdunkelt man das Feuer gegen den Blick, so erfaßt man sie wieder.

Hieraus geht hervor, daß, wenn kräftige Lichter auf das Auge oder die zwischen ihm und den Objekten gelegene Luft scheinen, sie das Auge darin hindern, gewisse schwach leuchtende Objekte zu erfassen.

§ 4.

(Besprechung weiterer Blendungserscheinungen). Der Beschauer blickt auf einen glatten Körper, auf dem sich Figuren von seiner Farbe befinden, er befindet sich an einem gleichmäßig erleuchteten Ort, gegenüber dem Himmel oder einer weißen Wand, die im kräftigen Lichte leuchtet. Nähert er sich dann mit diesem Körper dem Himmel oder der Wand, von der (durch den glatten Körper) Licht nach dem Auge reflektiert wird, ist das Licht, das auf der Fläche des Körpers sichtbar ist, stark, und richtet dann der Beobachtende auch seine volle Aufmerksamkeit auf den glatten Körper, so erscheint auf ihm an dem Ort des kräftigen Lichtes nichts von den Zeichnungen. Neigt dann der Beschauer den Körper aus dieser Lage, bis die Reflexion nach einer anderen Stelle als nach dem Auge stattfindet, so ist hierbei auf dem Körper gleichmäßiges Licht, und der Beschauer erfaßt die auf ihm befindlichen Zeichnungen. Ebenso konstatiert das Auge die feine Linie auf dem glatten Blatte nicht, solange das Licht von ihm in das Auge reflektiert wird; neigt er die Blattfläche, so daß die Lage sich ändert, so erfaßt er diese Linie.

Falls ferner schwaches Feuer sich in schwachem Licht befindet, so ist es sichtbar und das Auge erfaßt es; ist es aber im Sonnenlicht, so sieht man den Körper, an dem sich das Feuer befindet, ohne das Feuer.

§ 5.[1])

Wenn ferner sich im Sonnenlicht ein dichter mit leuchtender Farbe gefärbter Körper befindet, und man ihm einen rein weißen Körper nähert, und dieser sich im Schatten oder schwachen Licht befindet, so erscheint auf ihm die Farbe dieser Farbe, wie wir das vorher beschrieben haben.

Nähert man den weißen Körper, bis er in Sonnenlicht kommt, das stärker ist als das vorher auf ihm befindliche Licht, so verschwindet die Farbe; wird er in den Schatten zurückgebracht, so kehrt die Erscheinung zurück. Ganz ebenso ist es, wenn wir einen mit leuchtenden Farben gefärbten durchsichtigen Körper einem kräftigen Feuer nähern und in den Schatten dieses Körpers rein weißes Zeug stellen; die Farbe dieses durchsichtigen Körpers erscheint auf dem Zeug, wie wir das früher beschrieben haben. Nähern wir dann diesem Zeug ein anderes Feuer als das erste,

1) Es fehlt im Text die 5, doch fängt hier wohl der 5. Maqṣad an.



bis sein Licht auf dieses Zeug strahlt, so bringt dieses die Farbe zum Verschwinden, welche auf dem Zeug zu sehen war.

Ferner gibt es Meerestiere mit Schalen (Muscheln) und Scheiden, die, wenn sie ins Dunkel gelangen, den Eindruck machen, als ob sie Feuer wären, und wenn sie im starken Licht sich befinden, ohne Feuer wahrgenommen werden. Ebenso ist es bei den Tieren, welche Jarâ' (Glühwürmchen) heißen; bedeckt sie die Nacht, so erscheinen sie wie das Feuer, ganz entzückend, befinden sie sich im Licht, so werden sie ohne Feuer wahrgenommen.

Resultat des Ganzen (Ḥâṣil al Gamî'). Diese Tatsachen weisen darauf hin, daß die kräftigen Lichter gewisse Dinge bei gewissen Objekten verbergen und daß die schwachen Lichter gewisse Dinge bei gewissen Objekten erscheinen lassen. Ferner daß gewisse feine Zeichnungen (Niqsch) und Eingravierungen (Waschm), die sich auf den betrachteten Objekten befinden, verborgen sind, wenn sie sich in schwachem Licht befinden, wenn man es ihnen aber nähert, so werden sie sichtbar.

Das Resultat. Diese Tatsachen weisen darauf hin, daß kräftige Lichter zahlreiche Einzelheiten der Objekte erscheinen lassen.

§ 6[1]).

Wir finden ferner, daß bei dichten, mit leuchtenden Farben, purpurn, lasurblau usw. gefärbten Körpern, wenn sie sich in schwachem Licht und an entsprechenden Orten befinden, die Farben trübe (kadis) erscheinen. Sind sie im kräftigen Licht, so werden sie leuchtend.

Wenn das Licht stärker wird, so nimmt die Farbe an Reinheit zu, und wenn sie sich an verfinsterten Orten befinden, so nimmt ihre Farbe einen schwarzen Ton an. Ebenso verhalten sich die durchsichtigen mit kräftigen Farben gefärbten Körper wie das stark rote Sorbet, das sich in durchsichtigen Gefäßen befindet. Ebenso verhalten sich ferner die gefärbten durchsichtigen Edelsteine mit ähnlichen Farben. Stellt man durchsichtige mit kräftigen Farben gefärbte Körper dem Licht gegenüber auf und ihnen gegenüber auf der dem Lichte entgegengesetzten Seite einen weißen Körper und ist das Licht kräftig, so erscheint das Abbild dieser Farbe in ihrem Schatten auf dem weißen Körper. Ist das Licht schwach, so sieht man auf dem weißen Körper den Schatten ohne Farbe.

Wir finden ferner, daß die Farben der Pfauenfedern und des Stoffes mit Namen Abû Qalamûn[2]) für das Auge zu den verschiedenen Tageszeiten und entsprechend den auf sie strahlenden Farben verschieden sind.

1) Hier fängt wahrscheinlich 6 an. Bei Risner ist es ein neues Kapitel.

2) Bei Risner heißt das Wort amilialmon, mit der Bemerkung „es ist grüne Seide gemischt mit dunkelrot, sericus viridis mixtus cum fusco roseo". Bei Jâqût, Bd. II, S. 203, Z 14, ist es als ein Produkt der Weberei in Damiette angeführt „al Farsch al qalamûnî", der qalamunische Teppich, von jeder Farbe gezeichnet (v. Kremer



Resultat. Dieses Verhalten weist darauf hin, daß das Auge die Farben der gefärbten Gegenstände nur entsprechend den auf sie strahlenden Farben erfaßt.

Resultat des Kapitels. Aus allem, was wir gesagt, ergibt sich, daß das Bild, das das Auge von den Objekten erfaßt, nur dem Lichte entspricht, das sich auf den Objekten befindet, und dem Lichte, das auf das Auge zur Zeit des Sehens sowie auf die zwischen beiden befindliche Luft strahlt.

Das Quantative hiervon werden wir gelegentlich unserer Ausführung über die Qualität des Sehens erläutern, wenn Gott will, erhaben ist er.

Fünftes Kapitel. Über die Gestalt des Auges, medizinische Prinzipien in 11 Paragraphen (Fol. 17a—34b).

Der Abschnitt ist in der Ausgabe von KAMÂL AL DÎN weit länger als bei RISNER. Er zerfällt in zwei Teile; der erste (Fol. 17a—19b) der die 11 Paragraphen enthält, ist eine kommentierte Wiedergabe der Ausführungen von IBN AL HAIṮAM selbst. Gegen gewisse Ansichten von IBN AL HAIṮAM über die Durchsichtigkeit der Augenmedien wendet sich KAMÂL AL DÎN mit den Worten „diese Ausführung steht im Widerspruch mit den Ausführungen aller Mediziner, deren Ausführung über die Anatomie zu uns gelangt ist usw.“

An den ersten Teil schließt sich ein zweiter, weit ausführlicherer (Fol. 20a—34b), den KAMÂL AL DÎN mit den Worten einleitet:

„Ich sage, als ich bis zu dieser Stelle des Werkes gelangt war, da begehrte meine Seele die Untersuchung der Anatomie des Auges zu vollenden“... Dabei benutzte KAMÂL AL DÎN das, was er fand in den Erörterungen von Galen über die Behandlung und Handhabung der Ana-

übersetzt buntfarbige Möbelstoffe). Mit dem Abû Qalamûn hat sich sehr eingehend G. JACOB (Studien zu arabischen Geographen, Heft II, S. 61) befaßt. Abû Qalamûn ist zunächst die Steckmuschel Pinna (griech. ὑποκάλαμον) und dann der Byssus, die fadenförmige ausgezogene Substanz, die sie aus einer Drüse an der Unterseite des Fußes produziert, um sich damit an fremde Gegenstände anzuheften. Handschuhe aus dem Byssus der Pinna nobilis mit eigentümlich goldigem Schimmer sah JACOB im Museum für Naturkunde zu Berlin. — Ich möchte diese Gelegenheit benutzen, um auf die zahlreichen naturwissenschaftlich wichtigen Angaben der geographischen usw. Schriften von G. JACOB hinzuweisen. — Auch NASSIRI KHOSRAU erwähnt in seiner Reisebeschreibung (S. 114, vgl. diese Zeitschrift Bd. II, S. 151), daß in Tinnîs der Stoff Abû Qalamûn hergestellt wird, ein Stoff, dessen Farbe mit den Tageszeiten sich ändert und der nach dem Orient und Okzident exportiert wird. Aus dem Abû Qalamûn macht man, nach ihm, die Sänften für die Kamele und die speziell für den Sultan bestimmten Satteldecken. Daß man es hier mit einer Art Changeantstoff zu tun hat, geht aus einer anderen Stelle (S. 152) hervor, nach der man in Miṣr (Alt-Kairo) alle Arten von Fayencen herstellt, die so fein und dünn sind, daß man durch sie die außen aufgelegte Hand sieht. Diese Fayencen schmückt man mit Farben, die denen des Stoffes Abû Qalamûn ähnlich sind, indem sie sich mit der Lage des Gefäßes ändern.

tomie, in dem Kommentar von IBN ABÎ ṢÂDIQ zu Galens Werk: Über den Nutzen der Glieder der Körper[1]), in der Ausführung von IBN SÎNÂ in dem Qânûn, bei dem Verfasser der Schrift al Ḏachîra und des Erinnerungsbuches (Taḏkira) der Augenärzte (Kaḥḳâl)[2]).

Weiter hat KAMÂL AL DÎN benutzt die hippokratischen Behandlungen von ABU'L ḤASAN AḤMED BEN MUḤAMMED AL TABÂRÎ[3]), die große Medizin (al Ṭibb al kebîr) von dem IMÂM FAḤR AL DÎN[4]), den Kommentar von IBN al Nafîs AL QURASCHÎ zu dem anatomischen Teil des Qânûn[5]), ferner sehr zahlreiche Auszüge, dabei ließ er nicht fort, was von ihnen nützlich sein konnte.

Im Text erwähnt er noch Muhammed Ben Zakkrîja, d. h. al Râzî, sowie Ibn Hubals Werk[6]), das vorzüglichste aus der Medizin (Muḫtâr al Ṭibb).

Interessant ist unter anderem, daß KAMÂL AL DÎN auf die Abhandlung über die Brennkugel verweist und auf Ablenkungserscheinungen. Später hoffe ich einmal das Ganze im Zusammenhang behandeln zu können.

Ich möchte zum Schluß noch den Herrn Professor Dr. JACOB in Erlangen und Herrn Privatdozent Dr. HORTEN in Bonn für ihre freundlichen Ratschläge bestens danken, sowie den Herrn Dr. M. DE GOEJE (†) und JUYNBOLL in Leyden, W. ARNOLD in London, STERN in Berlin und COWLEY in Oxford dafür, daß sie mir Handschriften zugänglich gemacht haben. Herr Dr. WÜRSCHMIDT war so gütig eine Korrektur zu lesen.

1) Zu IBN ABÎ ṢÂDIQ vgl. WÜSTENFELD, S. 82, Nr. 139. Wenrich S. 245.

2) Dies ist wohl ʻAlî ben ʻIsâ, seine Taḏkira haben J. HIRSCHBERG und J. LIPPERT herausgegeben (Die arabischen Augenärzte, Teil 1. Leipzig 1904).

3) Zu al Tabarî († 970) vgl. WÜSTENFELD S. 56, Nr. 108. Ibn Abî Usaibiʻa, Bd. I, S. 321 nennt das Werk al Kunnâsch (Pandekten), die unter dem Namen hippokratische Behandlungen bekannt sind. Zu dem Werk Kunnâsch vgl. DOZY, Suppl.-Bd. 2, S. 494; ferner J. HIRSCHBERG, Geschichte der Augenheilkunde des Mittelalters, S. 40.

4) Vgl. WÜSTENFELD, S. 111, Nr. 200.

5) Vgl. WÜSTENFELD, S. 146, Nr. 244 und J. HIRSCHBERG a. a. O. S. 81.

6) Vgl. WÜSTENFELD, S. 117, Nr. 202; Ibn Abî Us., Bd. 1, S. 304.

Aus der Geschichte der Tonmaterialien.

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

... *ὡς ὅτε τις τροχὸν ἄρμενον ἐν παλάμῃσιν ἑζόμενος κεραμεὺς πειρήσεται, αἴ κε θέῃσιν* ... heißt es in der Ilias (XVIII, 600); aber schon in viel früheren Kulturstadien der Menschheit war die Herstellung der Tonwaren bekannt.

Der französische Seefahrer GONNEVILLE fand an der brasilianischen Küste hölzerne Kochgeschirre der Eingeborenen, die mit einer Lehmschicht umkleidet waren; löste sich durch Zufall die Holzschale von der irdenen Umkleidung ab, so blieb ein Tongeschirr übrig.

Der Deutsche RAU entdeckte am Mississippi in einer alten Töpferwerkstatt der Rothäute Binsen und Weiden, die mit Ton ausgekleidet waren. Diese Kombination wurde erhitzt, die Holzbestandteile verbrannten, das tönerne Gefäß blieb zurück.

Man kann mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß schon in der Eiszeit das Formen und Brennen von Ton den Menschen bekannt, und daß es eine der ersten technischen Fertigkeiten, die der Mensch lernte, war.

Die erste Eigenschaft, die ihm bei erdigen, tonhaltigen Massen oder dem von Flüssen angespülten Schlamm auffiel, war ihre Bildsamkeit oder Plastizität. Es wurden zunächst tonartige Massen und Tone der jüngsten, obenauf liegenden Erdschichten benutzt, die mit Wasser in Berührung gebracht wurden.

Die Formgebung wurde durch Drücken, Kneten usw. bewirkt, zunächst ohne mechanisches Hilfsmittel.

So wurden einfache, noch ganz kunstlose Töpfe hergestellt, die dann, wie das noch heute bei unkultivierten Völkern zu sehen ist, den Sonnenstrahlen zum Trocknen und Brennen ausgesetzt wurden.



Nach Erfindung des Feuers wurde ein gewaltiger Fortschritt dadurch erzielt, daß nunmehr der im Feuer *gebrannte* und *gehärtete* Ton eine erhebliche Widerstandskraft gegen die Atmosphärilien, gegen mechanische und chemische Einflüsse gewann.

Dies Brennen geschah jedenfalls so, daß die geformten Töpfe mit glühender Holzasche längere Zeit hindurch bedeckt wurden.

Der zweite Fortschritt in der Töpferei lag auf mechanischem Gebiet; es war die Erfindung der *Töpferscheibe*. Diese ist vielleicht zuerst in Ägypten oder Kleinasien, andererseits in China konstruiert worden.

So einfach auch diese rotierende Scheibe konstruiert war, so ermöglichte sie doch den Händen eines geschickten Töpfers eine große Mannigfaltigkeit in der Formgebung.

Eine merkwürdige Erscheinung möge hier noch erwähnt werden; auf den gebrannten Tonen, den ,,Scherben", der ersten Zeit, mögen sie in Asien oder Afrika, in Grönland oder in Patagonien gefunden worden sein, zeigt sich ein und dasselbe Zeichen, das etwa folgende Form, 卐, die Form des laufenden Kreuzes hat.

Es geht daraus mit Sicherheit hervor, daß die Erfindung des Tonbrennens nur an *einer* Stelle der Erde, vermutlich in Kleinasien oder Ägypten gemacht worden ist und sich dann nach allen Richtungen hin verbreitet hat.

Auch der künstlerische dem Menschen immanente Trieb betätigte sich bald an diesen einfachen Tongefäßen; einfache *geometrische* Figuren, die in sie eingeritzt wurden, bewiesen, daß neben dem technischen Erfindersinn auch die *Phantasie* im Menschen eine Rolle zu spielen begann.

Verschiedenartige Färbungen wurden dann dadurch erzielt, daß gefärbte *Oxyde*, Eisenoxyd, Manganoxyd usw. dem Ton beim Brennen eine braune, rote, gelbe Farbe verliehen.

Und vielleicht einem Zufall verdankt die *Glasur* ihre Entstehung, indem bei dem Brennen mit Holzasche auf der Oberfläche des Tons die Bildung eines Alkali- und Kalksilikats zustande kam.

Funde aus *prähistorischer* Zeit beweisen dann auch die frühe Existenz der ,,Keramik"; bei den alten Kulturvölkern finden wir sie schon in oft weit fortgeschrittenem Stadium.

Die alten Ägypter stellten oft mit Hilfe von unterworfenen Völkern, z. B. der Juden, ganz ungeheure Mengen von *Ziegeln* her, mit denen sie ihre Pyramiden und Tempel im Rohbau errichteten.



Aber auch künstlerische Gegenstände, z. B. Grabstatuetten formten sie aus Ton.

LE CHATELIER untersuchte ein Bruchstück einer Grabstatuette, die mit Hieroglyphen bedeckt war. Die Masse war hart, durchscheinend, blaßblau gefärbt und hatte der Analyse nach folgende Zusammensetzung:

Na_2O : 5,8 %
CuO : 1,7 %
CaO : 2,1 %
Al_2O_3 : 1,4 %
Fe_2O_3 : 0,4 %
SiO_2 : 88,6 %

Die Brenntemperatur dürfte etwa 1050° gewesen sein.

Ferner benutzten die alten Ägypter poröse Tongefäße, die bei niedriger Temperatur gebrannt worden waren; hatte nämlich das Nilwasser eine zu hohe Temperatur, so füllte man es in poröse Tongefäße und setzte diese dem Luftzuge aus; das Wasser dringt durch die Poren des Tons, erscheint auf seiner äußeren Oberfläche und verdunstet rasch.

Hierdurch wird dem im Tongefäß befindlichen Wasser so viel Wärme entzogen, daß es vollkommen kalt bleibt; leider werden solche poröse Gefäße jetzt nicht mehr in den Handel gebracht.

Bei den alten Assyriern ruft unser besonderes Interesse hervor, daß gebrannte Tontäfelchen uns die Kenntnis der Keilschrift übermittelt haben.

Diese Tontafeln sind von sehr verschiedener Länge und Größe; manche in der Größe unserer Schiefertafeln, andere von tabellenartiger Länge. Die Keilschrift ist teils in den Ton eingeritzt, teils erhebt sie sich über der Oberfläche als Relief. Letztere wurde auf folgende Weise hergestellt; man fand nämlich Zylinder aus Ton, auf welchem die Keilstriche vor dem Brennen eingegraben waren; nachdem diese Tonzylinder gebrannt waren, wurden sie auf ungebrannte Tontafeln gedrückt und übertrugen so beliebig oft die Keilschrift.

Manche solcher Tontafeln trugen auf beiden Seiten diese reliefartige Keilschrift; sie sind zwischen zwei solcher Zylinder hindurch gepreßt worden. Darauf wurden die so hergestellten Tafeln gebrannt.

Im Laufe der Zeit lernte man auch die rohe Tonmasse durch geeignete Mischung und durch Schlämmen in eine Form bringen, die eine künstlerische Ausstattung der Gefäße erlaubte.

So kennt bereits bei den Griechen die mykenische Keramik monochrome und polychrome Formen und Stilarten, ungefirnißte und gefirnißte Vasen.

Dieser Firnis oder diese Glasur schützte nun auch die Gefäße vor dem Eindringen der Flüssigkeiten; ganz merkwürdige Glasuren benutzten die Griechen und Römer, besonders die Etrurier. Ein samtartiger Glanz ziert die Gefäße aus rotem oder schwarzem Ton; daher wurde der Name ,,Firnis" dafür eingeführt, und die aus der römischen Kaiserzeit stammenden Tongefäße, die auch in Deutschland an mehreren Stellen gefunden worden sind, als Terra sigillata bezeichnet.

Diese Tongefäße besitzen eine hauchartige Glasur, die etwa durch Brennen bei 1000° hergestellt worden ist. Ihre künstlerische Ausgestaltung war schon eine wunderbar hohe und erreichte einen hohen Grad der Vollkommenheit. Auf welche Weise diese Glasur hergestellt wurde, ist noch nicht mit Sicherheit ermittelt worden; und trotz unserer hervorragenden keramischen Ausbildung sind wir noch nicht imstande, sie zu imitieren.

Inzwischen hatte auch die keramische Technik einige Fortschritte zu verzeichnen; der Töpferofen wurde erfunden, zuerst in einfachster Form, die aber doch gestattete, daß das Brenngut frei stand und möglichst nur von den Brenngasen berührt wurde; und die römischen Tonwarenfabrikanten erdachten die erste ,,Form", mit deren Hilfe nun eine fabrikmäßige Herstellung auch künstlerisch verzierter Tonwaren möglich war.

Im achten Jahrhundert stand das keramische Gewerbe bei den Mauren in Spanien (Alhambra) und bei den Byzantinern in hoher Blüte, welche besonders die Herstellung farbenschöner Glasuren ihre Aufmerksamkeit widmeten.

Bei diesen Tonwaren ist der Scherben zwar der gewöhnliche; auch die Brenntemperatur eine ziemlich niedrige; aber es wird ihnen eine vollständig undurchsichtige Glasur aufgetragen, die aus Bleisilikat und Zinndioxyd besteht. Beide Substanzen werden zusammen erhitzt, und beim Abkühlen scheidet sich der größte Teil des Zinndioxyds in festem, aber sehr fein verteiltem Zustande aus.

Dieser weiße Untergrund gestattet viel mannigfachere farbige Verzierungen als der rote oder braune Ton der gewöhnlichen Tonwaren.

Auf der Insel Majorka, von welcher der Name „Majolika" stammt, stand diese Fabrikation in hoher Blüte, ferner in Delft in Holland, wo meist blaue Farben auf blendendweißer Unterlage aufgetragen wurden; in neuester Zeit sind in dem kaiserlichen Tonwerk Cadinen Versuche nach dieser Richtung hin aufgenommen worden.

In Deutschland aber begann im 16. Jahrhundert die Fabrikation des Steinzeugs; als Rohmaterial dienen gelbe bis braune Tone, die den älteren Erdschichten, der Kreidezeit usw. angehören. Sie unterscheiden sich von dem bisher erwähnten Tongattungen dadurch, daß sie sich bei hoher Temperatur brennen lassen, wobei sie völlig dicht und hart werden.

Die Glasuren des Steinzeugs werden jetzt vielfach durch Kochsalz bewirkt, das in den Brennraum gebracht wird. Bei Anwesenheit von Wasserdampf findet nach erfolgter Verdampfung des Kochsalzes eine hydrolytische Dissoziation in Chlorwasserstoff und Natronhydroxyd statt, das nunmehr mit der Kieselsäure des Scherbens sich zu einem die Glasur bildenden Natronsilikat vereinigt.

Am Rhein und am Westerwald wurden prächtige Krüge in grauen und braunen Farben hergestellt.

Im Jahre 1295 brachte der Venezianer MARCO POLO die Kunde mit nach Europa, daß im fernen Osten in China, die feinste Blüte der keramischen Technik entstanden war. Es war das Porzellan. Die Chinesen selbst führen seine Entstehung bis auf 1800 Jahre v. Chr. zurück.

Das Rohmaterial des Porzellans ist der Kaolin; der Scherben ist vollständig dicht, wie beim Steinzeug, aber durchscheinend, und im Gegensatz zu den bis jetzt erwähnten Tonen rein weiß. Die durchscheinende Eigenschaft des Porzellans wird aber dadurch hervorgerufen, daß zwischen der ungeschmolzenen, höchst zusammengesinterten undurchsichtigen Masse des Aluminiumsilikates, des eigentlichen Kaolins, die glasartige geschmolzene, durchsichtige Masse des Feldspats sich in feinster Verteilung befindet.

Der Analyse nach hat der Kaolin etwa folgende Zusammensetzung:

SiO_2 : 49,19 %
Al_2O_3 : 36,73 %
H_2O : 12,41 %
K_2O, Na_2O : 1,18 %
Fe_2O_3 : 0,81 %
MgO : 0,18 %

Sehr wahrscheinlich haben nun die Chinesen in der Natur ein Rohmaterial gefunden, das zugleich noch Feldspat- und Quarzreste enthielt. Denn der Zusatz dieser Substanzen zum reinen Kaolin ist notwendig, um ein brauchbares Porzellanrohmaterial zu erhalten.

Nach dem Schlämmen desselben wandten die Chinesen ein Verfahren an, das in theoretischer Hinsicht erst jetzt aufgeklärt worden ist[1]); sie ließen das Rohmaterial lange Zeit oft bis zu 40 Jahren in kühlen und feuchten Räumen faulen.

Während dieses Faulens werden nun Kolloidstoffe, besonders durch hydrolytische Zersetzung der Feldspate, gebildet, wodurch der Plastizitätsgrad des sonst wenig plastischen Kaolins erhöht wird. Das Rohmaterial wurde nach der Formgebung bei 1400—1500° gebrannt. Künstlerische Bemalung des weißen Scherbens, über den eine durchsichtige Glasur aufgebrannt wurde, vollendeten diese ersten Porzellangefäße, von denen sich sehr schöne Exemplare in der Königlichen Porzellansammlung in Dresden finden.

In Europa näherte man sich im 17. Jahrhundert der Erfindung des Porzellans durch Herstellung des Steinguts, auch feine Fayanca genannt, herstammend von der Stadt Faënza in Italien.

Das Rohmaterial des Steinguts sind im wesentlichen sehr plastische, möglichst weiß brennende Tone mit fein gemahlenem Feuerstein oder Quarz. Der Scherben des Steinguts ist im Gegensatz zu dem des Steinzeugs weiß und nicht dicht. Die Glasuren bestehen meist aus Blei-Alkalisilikaten.

In Frankreich wurde um dieselbe Zeit die sogenannte Fayence d'Oiron, auch als Henri deux bezeichnet, hergestellt, auch die Gipsform zuerst angewandt, in England von J. Wedgwood das Steingut neu erfunden[2]).

Um das Jahr 1704 war es dem Deutschen Böttcher in Meißen bei der Beschäftigung mit alchemistischen Problemen, zu der er

1) P. Rohland, Die Tone. A. Hartleben, Wien und Leipzig 1909.
2) E. Berndel, Die keramische Industrie.



vom König FRIEDRICH AUGUST II. veranlaßt worden war, vorbehalten, alle diese Bestrebungen in der Keramik durch nochmalige Erfindung des Porzellans zu krönen. Der weiteren Entwicklung dieses keramischen Produkts widmeten sich dann staatlich unterstützte Institute, in Deutschland Meißen, Berlin, Nymphenburg, in Frankreich Sèvres.

Im 18. Jahrhundert kam die glänzende Entfaltung der Maschinentechnik auch der keramischen Industrie zugute. Hier tritt deutlich der Unterschied in der Technik von damals und heute hervor: die mühselige, Tausende von Menschenhänden fördernde Arbeit, wie sie im alten Ägypten unter den Pharaonen stattfand, und eine moderne Ziegelmaschine von heute, die 50 000 Steine täglich bei Betätigung einer geringen Zahl von Arbeitern produziert.

Die Aufbereitung des Rohmaterials wird jetzt durch Pulverisiermaschinen, durch Tonschneider, Schlämmapparate, Filterpressen bewältigt; das Brennen geschieht in großartigen, periodisch brennenden Öfen, wie HOFFMANNS Ringofen und MONDHEIMS Gaskammerofen, beim Porzellan in besonders hergestellten Kapseln.

Während in künstlerischer Hinsicht die ältesten Ton- und Porzellanstücke mit den jetzigen in erfolgreiche Konkurrenz treten können, ist zweifellos nach der technischen Seite hin ein energischer Fortschritt bemerkbar.



Bemerkungen zur Pferdeanatomie des LIONARDO DA VINCI.

Von Schlachthofdirektor Dr. SCHMUTZER-Waldheim i. S.

Im 1. Band des Archivs für Geschichte der Medizin stieß ich auf S. 67/68 in einer Veröffentlichung SUDHOFFS (Zur Anatomie des Lionardo da Vinci) auf den Satz: „Die beiden Bände ‚Notes et croquis sur l'anatomie du cheval', gleichfalls 1901 bei ROUVEYRE erschienen, enthalten nur äußere (Künstler-) Anatomie des Pferdes auf 68 Tafeln." Ich las diese Notiz mit um so größerem Interesse, als JACKSCHAT (Medizinische Blätter 1902, Nr. 46) LIONARDO geradezu den Begründer der wissenschaftlichen Anatomie auch des Pferdes genannt hatte, und ich daher nicht nur Oberflächenanatomie erwartete. Herr Professor Dr. SUDHOFF stellte mir dann dankenswerterweise die beiden Bände zur Verfügung, deren Titel lautet: Léonard de Vinci, Notes et croquis sur l'anatomie du cheval. Feuillets inédits, reproduits d'après les originaux conservés à la bibliothèque du chateau de Windsor. Paris, ÉDOUARD ROUVEYRE, Éditeur. Rue de Seine 76 MDCCCCI. (Katalogpreis 160 Fr.) Als Text ist lediglich ein kurzes Vorwort von Colonel DUHOUSSET beigegeben, das auf drei Seiten natürlich nicht viel bringen kann. Um so mehr sagen, wenn man sich einigermaßen in sie vertieft, die wundervollen Reproduktionen selbst, besonders in der Richtung, wie LIONARDO die Skulptur des Pferdekörpers im einzelnen studiert, um dann diese Einzelresultate (hauptsächlich in den Zeichnungen des zweiten Bandes) für die Gesamterscheinung bewegter Pferde, insbesondere für sein Sforza-Monument, sich dienstbar zu machen. Natürlich kann ich im folgenden nur jene Zeichnungen herausheben, die mir in der angedeuteten Richtung besonders charakteristisch erscheinen.

Blatt 1 (Vorder- und Rückseite) enthält hauptsächlich Kopfstudien, namentlich vom Pferd. Bei allen kann von anatomischer Richtigkeit absolut nicht die Rede sein. Ihr Zweck ist vielmehr

offenbar der, den Gesichtsausdruck eines feurig dahinsprengenden Pferdes zu gewinnen (dementsprechende Pferdeskizze daneben). Diese Köpfe sind rein nach dem Gedächtnis gezeichnet, soweit anatomisches in Betracht kommt, der übertrieben wilde Gesichtsausdruck dagegen ist abgeleitet von der auf demselben Blatt befindlichen Skizze eines Menschenkopfes; der weit geöffnete Mund mit der hochgezogenen Oberlippe, Form und Lage des Auges unter stark vorspringendem Augenbogen sind z. B. von diesem einfach herübergenommen und zwar zunächst auf einen unmittelbar darüber gezeichneten Löwenkopf, der in seiner rundlich kurzen, dem Menschenschädel näherstehenden Form dem Künstler als Verbindungsglied zwischen diesem und dem langen Pferdekopf dienen mußte. Die formalen Fehler dieser physiognomischen Studien mußten natürlich dem Zeichner selbst zum Bewußtsein kommen; er sucht daher diesem Mangel durch Studien nach der Natur beizukommen.

Blatt 4 zeigt in ungewöhnlich großem Maßstab einen Pferdekopf von der rechten Seite. Man braucht nur die Augenbogenpartie, die einheitliche Fläche des Masseter, die lange, ruhig geschwungene Gesichtsleiste mit den entsprechenden Partien jener Phantasieköpfe zu vergleichen, um zu sehen, daß hier echtes Naturstudium zugrunde liegt. Die starke Konkavität des Nasenrückens (sog. Hechtkopf) fällt offenbar dem Modell zur Last. Wundervoll durchgearbeitet erscheint neben der straffen Kaumuskelfläche und der Knochenplastik des Gesichtsschädels die weiche Backe, deren Muskulatur gut beobachtet ist. Am wenigsten befriedigen Nase und Mund infolge mehrerer in gleicher Stärke angebrachter Korrekturen. Um so naturwahrer kommt diese Partie in ihrer samtigen Weichheit auf der danebenstehenden Frontalansicht des Kopfes zur Geltung, ferner auf einer Spezialstudie (Bl. 21), die mit den weit aufgerissenen Nasenlöchern und den Querfalten der Haut dazwischen und darüber die Gestaltung der beweglichen Nasenteile beim Schnuppern wiedergibt.

Dieselben Schädelansichten wie auf Bl. 4 erscheinen nochmals auf Bl. 5 (Vorderseite) zwecks Feststellung der Proportionen, wozu bestimmte, durch Buchstaben oder Zeichen markierte Stellen durch gerade Linien verbunden und diese in ihren Längenverhältnissen zueinander studiert werden, wobei aber, wie mir scheint, kein brauchbares Resultat erreicht wird. Wenigstens wird noch nicht die auf Bl. 28 (Proportionen des ganzen Pferdeleibes von links) zutage

tretende Einsicht gewonnen, daß die Entfernung zwischen Kinn und Kehle gleich der halben Kopflänge von Kinn bis Nacken ist (T = testa). Die Längenberechnung ist hier vielmehr eine kompliziertere: es wird an der Frontalansicht des Schädels gezeigt, daß die Entfernung zwischen Mundwinkel und Nacken viermal so groß ist als der ungefähre Abstand der medialen Augenwinkel (p p). Wenn man aber am Rand des beschnittenen Blattes liest: „a b e 2 volte in c f“ und weder so bezeichnete Linien noch das entsprechende Verhältnis von 1 : 2 in den Maßen der beiden Zeichnungen entdeckt, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß weitere Figuren mit solchem Bl. 28 entsprechendem Ergebnis verloren gingen. Die dort, wie erwähnt, der halben Schädellänge entsprechende Linie vom Kinn zur Kehle oder, besser gesagt, zu dem Punkte, an dem im Profil die untere (ventrale) Halsgrenze auf den freien Unterkieferrand stößt, tritt hier (auf dem Profil) überhaupt noch nicht auf, wird vielmehr durch eine kürzere, nur bis zum Gefäßausschnitt (incisura vasorum) reichende vertreten. Ich werde des weiteren auf die zahlreichen Proportionsstudien nicht eingehen; das soeben vom Kopf Gesagte dürfte genügen, um zu zeigen, welche Mühe LIONARDO auf derartige Messungen zum Zweck der Erlangung eines Kanons verwendet; um die Erreichung dieses Zieles ist es ihm offenbar ebenso sehr zu tun wie um größtmögliche anatomische Richtigkeit.

An dem erwähnten Gefäßausschnitt des Unterkiefers treten bekanntlich Blutgefäße aus dem Kehlgang auf die Angesichtsfläche, wo sie sich verzweigen. Sie hat der Künstler bisher gar nicht beachtet. Als hätte er sie nun plötzlich entdeckt, widmet er ihnen die Blättchen 3 und 6, die einen Kopf schräglinks von vorne bzw. ein Profil von links wiedergeben — im ganzen allerdings in recht minderwertiger Weise (namentlich Bl. 3); sie scheinen eben auf die Hauptformen wenig Wert zu legen und nur die unter der Haut sichtbaren Venen darstellen zu wollen. Auf beiden sind denn auch die aus der Augengegend kommende Vena angularis oculi und die vom Nasenrücken her hinzutretende Vena dorsalis nasi deutlich zu sehen, die nasal von der Crista faciei zur Vena facialis zusammenfließen.

Für das Studium des Kopfes ist endlich von besonderer Wichtigkeit Bl. 30. Dort finden wir die Gesamtansicht eines Pferdes von rechts, an dessen Kopf, und zwar an diesem allein, ein Teil der Muskulatur wirklich präpariert scheint. Es ist dies um so auffallender, als der kleine Maßstab für diesen Zweck sehr ungünstig ist und



die im übrigen malerische Behandlung der Zeichnung ein Spezialstudium, das obendrein die vorherige Wegnahme der Haut erfordert, absolut nicht erwarten läßt. Deutlich ist bei der Kleinheit der Darstellung denn auch nur ein einziger Muskel zu erkennen, der nasal von dem merkwürdig schlecht gezeichneten Auge als gleichbreit bleibendes Band gegen den Mundwinkel hinzieht und in die Oberlippe ausstrahlt. Da ein derartig scharf differenzierter Muskel nicht existiert, so kann es sich der Form nach nur um eine Phantasie- oder aber ein Kunstprodukt handeln. Die Isolierung eines solchen wird verständlich, wenn in der dünnen, zarten, direkt unter der Haut liegenden Muskelplatte, deren richtige Präparation nicht ganz einfach ist, ohne Anleitung oder Vorkenntnisse ein Muskel gesucht wird, den man als die Ursache der starken Beweglichkeit von Maulwinkel und Oberlippe gelten lassen kann; das Resultat wird dann unter Beseitigung der übrigen Muskulatur ungefähr das dargestellte Muskelband sein, das topographisch annähernd dem Musc. levator nasolabialis ausschließlich des dorsalen Schenkels seiner oralen Hälfte entspricht.

Zu diesem selben Bl. 30 bemerkt die Einleitung: „mais, ce qu'on remarquera et qui dominera toujours, dans les équidés de l'artiste, c'est l'épaisseur du cou, dont les limites concourent à donner au splénius un développement intentionnel, dont la répétition se maintiendra constamment dans l'œuvre et fera paraître petite la tête des animaux." Das ist im allgemeinen richtig, doch kommt für die unnatürliche Schwere des Halses nicht allein der Musc. splenius in Betracht (Dorsalkontur), sondern ebensosehr auch die Ventralkontur des Halses. Diese ist durchwegs in schöner, aber übertriebener Wellenlinie geschwungen, mehr als dies selbst bei stark herangenommenem Kopf (was bei LIONARDO häufig der Fall) möglich ist. Hat also der Künstler in diesem so auffallenden Punkte falsch gesehen? Kaum möglich oder vielmehr bestimmt nein. Das beweisen jene Zeichnungen, deren Entwürfe nachträglich in den Halskonturen im erwähnten Sinne geändert sind. Als Beispiele hierfür sei besonders auf die Blätter 29 und 30 verwiesen. Gewiß zeigt Bl. 29 auch an der Brustgliedmaße eingreifende Korrekturen; diese betreffen aber die Stellung des Beines, nicht dessen Form, wie dies beim Hals der Fall ist, dem nachträglich größere Masse verliehen wird. Der Künstler korrigiert also hier absichtlich die Natur. Warum? Ich kann mir hierfür nur einen Grund denken. LIONARDOS Pferdestudien dienen



hauptsächlich der Vorbereitung eines Reiterstandbildes. Pferd und Reiter als Ganzes hinsichtlich der Wirkung bzw. der Massenverteilung betrachtet mögen für ein Künstlerauge insofern etwas unausgeglichenes haben, als Pferderumpf einschließlich Beckengliedmaßen plus Reiter in der Vorhand des Pferdes ein ausreichendes Gegengewicht nicht finden, so daß der an den Reiter örtlich zunächst sich anschließende Pferdehals zu größerer Massenentfaltung verführen kann. Ganz besonders massig ist denn der Hals auch auf der Reiterskizze Bl. 27 (und 41) unten infolge Änderung der Nackenkontur geworden, noch schwerer als bei den beiden darüber stehenden reiterlosen Pferden, die in diesem Punkte unkorrigiert blieben. Auf die beiden letzteren Skizzen werde ich noch wegen der darin dargestellten Bewegung der Beine zurückkommen, deren anatomische Behandlung ich zunächst betrachten möchte.

Unter den zahlreichen Studien über die Brustgliedmaße verdienen besonders die auf Bl. 9 Beachtung, denn die meist stark markierten Muskelgrenzen könnten hier auf den ersten Blick ein Arbeiten nach mehr oder minder durchgearbeiteten Muskelpräparaten vortäuschen. Das linke Vorderbein ist von der Außenseite (lateral) viermal gestreckt, einmal stark gebeugt wiedergegeben, verschieden in der plastisch-anatomischen Durchbildung. Die erste (von links nach rechts) Ansicht gibt die Formen weich unter der Haut markiert, offenbar nach der Natur aufgenommen. Man erkennt am Vorarm die Lage der Musc. biceps brachii, extensor carpi radialis, extensor digitalis communis, extensor digitalis lateralis und extensor carpi ulnaris (der seiner Funktion nach ein Beuger ist). In welchem Verhältnis steht nun dieses Bild zu den folgenden mit ihren scharf herausgesetzten Muskeln bzw. Muskelgruppen? Sind diese nach Abnahme der Haut mehr oder minder präpariert? Nein, denn dann müßten sie mindestens ebenso richtig sein wie auf der ersten Skizze, was bei näherer Betrachtung nicht behauptet werden kann. Umgekehrt können diese scheinbaren Muskelpräparate nicht die Vorstudien für die erste Zeichnung der Reihe sein, da deren Richtigkeit nicht das Resultat falscher Detailstudien sein kann. Mir sind sie daher nur verständlich als Versuche, unter Benutzung jener ersten Aufnahme nach der Natur scharfe, stark plastisch wirkende Oberflächenbilder zu konstruieren, die bei dem mangelhaften anatomischen Verständnis des Zeichners immer unnatürlicher werden mußten. Die Absicht war offenbar, die verhält-

nismäßig zahlreichen Muskeln in einige wenige größere Gruppen zusammenzufassen. Auf der vierten Zeichnung der Reihe sehen wir deren nur zwei scharf voneinander abgesetzte: Strecker und Beuger, Musc. biceps und extensor carpi radialis einerseits, andererseits alle übrigen Muskeln, die sämtlich zu einer einzigen den Metacarpus entlang laufenden starken Sehne sich vereinigen. Daß auch der Musc. extensor digitalis communis dieser Flexorengruppe einverleibt ist, möchte ich besonders betonen. Nach der Lage seines muskulösen Teiles im Bereich des Vorarms mag dies noch hingehen. Seine Sehne tritt aber, wie schon am lebenden Pferde sichtbar ist, um die laterale Seite des Carpus herum allmählig auf die Dorsalfläche des Metacarpus. Auf Skizze 3 ist sie auch wirklich sichtbar, aber sie scheint hier erst am Carpus zu entspringen, hat also den Zusammenhang mit ihrem proximal von diesem gelegenen Muskelbauch verloren, der hier übrigens eine unmögliche schwache Kurve beschreibt, um, wenn auch weniger deutlich wie auf der nächsten (vierten) Figur, zur Beugergruppe zu treten. Man darf wohl sagen, daß ein derartiger Fehlgriff bei nur geringem anatomischen Verständnis, wie es jede auch nur oberflächlich präparierte Extremität vermittelt, unmöglich ist, um so mehr als auf der fünften Skizze desselben Blattes, der gebeugten Gliedmaße, gerade dieses Verhältnis im Verlauf genannten Muskels bzw. seiner Sehne richtig wiedergegeben ist, wozu ja, wie gesagt, eine gewissenhafte Beobachtung am lebenden Tiere genügt. Daß übrigens LIONARDO selbst die erste, also die Naturaufnahme, als die richtigste betrachtete, dafür spricht der Umstand, daß er sie auf Bl. 12 zierlich mit der Feder wiederholt, um sie zu Messungen für seine Proportionsstudien zu benutzen.

Hinsichtlich der Beckengliedmaße fällt auf, daß die Skizzen nach dem ruhig stehenden Tier (Bl. 21 und 25), die der Natur der Sache nach die formenrichtigsten sein müßten, es in Wirklichkeit durchaus nicht sind; an solch ausgesucht hochbeinige, bärentatzige, säbelbeinige Modelle ist kaum zu glauben. An anatomischem Detail ist nur (21) eine Hauptbeugesehne hervorgehoben. Besonders merkwürdig ist die Rückansicht der linken Körperhälfte auf Bl. 26. So wie hier treten lateraler Darmbeinwinkel (Tuber coxae) und Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum) niemals beim Pferd hervor, wohl aber beim Rind, dessen hierdurch bedingte Eckigkeit sich scharf von der wohlgerundeten Kruppe des Pferdes unterscheidet. Ich halte es daher für unmöglich, daß hier die Naturstudie nach einem Pferde



vorliegt, an das nur das Fehlen der Afterklauen und die Form des Scrotums erinnert. Um eine Detailstudie nach dem in Seitenansicht daneben gezeichneten Hengst kann es sich auf keinen Fall handeln, da dessen Kruppe in den fraglichen Punkten richtig geformt ist.

Sein Hauptinteresse wendet der Künstler zwei Bewegungsmotiven zu. Das erste, die im Schritt erhobene Hintergliedmaße, ist besonders auf Bl. 23 mit wenigen kräftigen Strichen prächtig fixiert in der perspektivischen Verkürzung sowohl wie hinsichtlich der hauptsächlichen Muskelfurchen (Musc. biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius). Das zweite Motiv, Stellung und Plastik der Nachhand des zum Sprung ansetzenden Pferdes (Bl. 25, 48; vgl. auch 1,43), an dessen Kruppe und Beckenextremitäten alle Muskeln besonders scharf hervortreten, da sie, während die Vorhand in der Luft schwebt, die ganze Körperlast zu tragen und vorwärts zu schnellen haben, ist mit großem Fleiß studiert. Namentlich in der Zeichnung auf Bl. 25 oben links markieren sich eine Menge von Muskeln so deutlich, daß man an Vorstudien an einem präparierten Schenkel denken möchte. Doch spricht dagegen, daß auf der erwähnten und der darunter stehenden Figur parallel zur Achillessehne an der lateralen Seite des Unterschenkels eine ziemlich gleichstarke Sehne eingezeichnet ist, die nicht existiert. Ob die Muskelplastik des Oberschenkels in allen Teilen richtig ist, ließe sich nach meiner Meinung nur durch Vergleich mit glücklich gewählten Momentaufnahmen feststellen, nicht aber durch eine präparierte und entsprechend gebeugte Extremität, da passive Beugung nicht aktive Muskelkontraktionen unter Belastung durch das ganze Körpergewicht ersetzen kann.

Ich wende mich zurück zu den beiden schreitenden Pferden auf Bl. 27. Sie können nach der Glätte ihrer Formen, der schlechten Gelenkbildung an den Extremitäten des oberen kaum als Naturstudien gelten. Vielmehr scheinen sie aus dem Gedächtnis entworfen zu sein mit der Absicht, die Schrittbewegung des Pferdes wiederzugeben. Bei beiden ist das rechte Vorderbein erhoben, also in der Vorwärtsbewegung begriffen; welches Hinterbein muß hierin unmittelbar vorausgegangen sein, das rechte oder das linke? Der Künstler probiert beides, um festzustellen, wie ein schreitendes Pferd bei erhobenem rechten Vorderbein hinsichtlich der Stellung der übrigen drei Extremitäten darzustellen sei. Oben gibt er instinktiv das richtige Verhältnis wieder: das rechte Hinterbein ist



eben vorgetreten, das rechte Vorderbein ist erhoben um zu folgen; denn im Schritt werden die Extremitäten derselben Körperseite unmittelbar nacheinander vorgeführt, nicht aber die diagonalen Beine, wie die zweite Zeichnung ausführt. Das ist falsch. Und doch wird diese falsche diagonale Beinfolge, die allerdings für das Auge vielleicht etwas Bestechendes hat, in allen übrigen Zeichnungen beibehalten. War sich LIONARDO nach diesen beiden Skizzen darüber im Zweifel, welche richtig wäre, so brauchte er nur das nächstbeste im Schritt gehende Pferd daraufhin anzusehen. Oder fand er das nicht der Mühe wert und glaubte antiken Vorbildern, die ebenfalls Pferde gerne in diagonaler Beinfolge ausschreiten lassen? Um so auffallender wird aber diese konsequent sich fortschleppende Unwahrheit, als die beiden großen Reiterstandbilder jener Zeit selbst, DONATELLOS GATTAMELATA und VERROCCHIOS COLLEONI, die Schrittbewegung der Pferde richtig wiedergeben. Ich weiß nicht, ob man diesen Gegensatz bei Prüfung des angeblichen Einflusses LIONARDOS auf das Werk seines Meisters VERROCCHIO genügend gewürdigt hat.

Ich komme zum Schluß auf die eingangs erwähnte Behauptung JACKSCHATS zurück, LIONARDO DA VINCI sei der Begründer der wissenschaftlichen Anatomie des Pferdes und das grundlegende Werk hierüber, RUINIS Dell'anatomia e dell' infirmità del cavallo, ein Plagiat nach LIONARDO. Die Originalausgabe von RUINIS Werk ist angeblich in Bologna 1598 erschienen, konnte aber auch durch das Auskunftsbureau der deutschen Bibliotheken nirgends ausfindig gemacht werden; zur Verfügung standen mir nur die Venetianer Ausgabe von 1599 und die deutsche Übersetzung des Frankfurter Arztes PETER UFFENBACH von 1603. Für einen Zusammenhang dieser Werke mit den Zeichnungen LIONARDOS finde ich aber absolut keine Anzeichen, geschweige denn Beweise. Bei LIONARDO muß schon das Fehlen jeglicher Skelettstudien auffallen, die bei RUINI eine durchaus angemessene Rolle spielen und der Beschreibung der Bemuskelung der einzelnen Körperteile vorausgehen. Hier also ein Studium des Körpers von Innen heraus, dort ein Ausgehen von der Oberfläche und ein Haften an ihr — reines Studium der Oberflächengestaltung. Der einzige Versuch am Kopf (Bl. 30) kann kein ausschlaggebendes Gewicht haben, da er ebensogut der Phantasie des Zeichners entsprungen sein kann, wofür die Benutzung eines ganzen Pferdes in sehr kleinem Maßstab anstatt

einer genügend großen Kopfstudie spricht. Es bleibt also nur die Möglichkeit, daß die wirklich anatomischen Studien LIONARDOS an anderer Stelle niedergelegt sind. Aber auch in diesem Falle lassen sich Fehler im einzelnen, wie ich sie hier mehrfach fand, und die nur auf Mangel anatomischen Verständnisses zurückgehen können, nicht verstehen, es sei denn, daß die hier besprochenen Zeichnungen im Schloß zu Windsor zeitlich jenen etwaigen mir unbekannten Anatomiestudien vorausgehen. Existieren aber solche überhaupt nicht, und hat JACKSCHAT sein Urteil auf die vorliegende Pariser Publikation begründet, so kann ich dieser Ansicht nicht beipflichten. Das schließt durchaus nicht aus, daß auch ich in RUINIS Werk gewisse Beziehungen zur darstellenden Kunst finde, die mir schon auffielen, bevor mir JACKSCHATS Veröffentlichung bekannt wurde. Denn abgesehen davon, daß die Widmung auf dem Titelblatt auch die Künstler nennt, müssen Darstellungen auffallen, die viel mehr den Bedürfnissen der bildenden Künste als jenen der wissenschaftlichen Anatomie entsprechen. Ich meine in erster Linie die Darstellungen eines nach Abnahme der Haut präparierten Pferdes, das in Schrittbewegung (allerdings falscher, wie bei LIONARDO) wiedergegeben ist, von der Seite schräg von vorne und schräg von hinten gesehen. Die beiden letzteren Bilder sind für den Anatomen wegen der sich ergebenden perspektivischen Verschiebungen geradezu zweckwidrig, dem Künstler dagegen aus demselben Grunde von Nutzen. Vielleicht braucht man aber nicht sehr weit auszuholen, um dem Grunde solcher Erscheinung näher zu kommen. CARLO RUINI war Senator in Bologna, wo das Werk im Jahre 1598 zuerst erschienen sein soll. Die Stadt beherbergte die erste Kunstakademie in modernem Sinne, die 1582 von den CARACCI gegründete Accademia degli incamminati. Einer derartigen Schule ist das Bedürfnis nach einer formalen Anatomie des Pferdes wohl zuzutrauen. Die Vorarbeiten zu dem Werke scheinen sogar verhältnismäßig weit gegen jenes Gründungsjahr hinaufzureichen, wenigstens trägt in der venetianischen Ausgabe von 1599 die Abbildung des Pferdeskeletts die Jahreszahl 1590. Ob, wenn ich richtig vermute, die Akademie den Anstoß zur Entstehung des Werkes gab, das dann unter der Hand eines Anatomen der Universität eine fachwissenschaftliche Ausarbeitung erfuhr, ob umgekehrt von künstlerischer Seite nur ein ihren Zwecken entsprechender Einfluß auf das bereits in Entstehung begriffene wissenschaftliche Werk ausgeübt wurde, mag dahingestellt bleiben; ebenso



ob der Jurist RUINI, dem mehrfach die Autorschaft abgesprochen wurde, der wirkliche Verfasser ist oder bloß der Mäzen, der als völlig Unabhängiger die Arbeit eines Ungenannten ermöglichte und deckte, der das Vorurteil der Zeit gegen Beschäftigung mit Kadavern zu berücksichtigen hatte. Jedenfalls scheint es mir nicht überflüssig zu sein, einmal die Frage aufzuwerfen: hatte die Familie RUINI, die nach SCHRADER (Magazin für die gesamte Tierheilkunde XXI, 1855) in Bologna einen eigenen Palazzo besaß, Beziehungen zu den bildenden Künsten, vielleicht zur Familie CARACCI und zur Accademia degli incamminati, und welcher Art waren diese Berührungspunkte? Vielleicht ergibt sich auch auf diesem Wege die Unabhängigkeit der Anatomia del cavallo von LIONARDO DA VINCI.

LICHTENBERG und GOETHE über die Theorie der Farben.

Mit einem vergessenen Aufsatz LICHTENBERGS.

Von Dr. E. EBSTEIN-Leipzig.

„Lichtenbergs Schriften können wir uns als der wunderbarsten Wünschelrute bedienen; wo er einen Spaß macht, liegt ein Problem verborgen."
Goethe.

LICHTENBERGS Beziehungen zu GOETHE ist im Zusammenhange wohl zuerst LEITZMANN nachgegangen, der den Briefwechsel beider zum Abdruck brachte. (Goethe-Jahrbuch Bd. 18 [1897], S. 32—48.) Er umfaßt die Jahre 1792—1796.

Man ersieht daraus, welches Interesse und eine wie große Hochachtung der Große Weimars dem Göttinger Professor entgegenbrachte.

GOETHE kennt LICHTENBERGS elektrische Figuren (1777) (GOETHES Werke, II. Abt., Bd. 11, S. 241), die, wie ich früher gezeigt habe, CHLADNI[1]) die Anregung zur Entdeckung seiner „Klangfiguren" (1787) gaben. Wie GOETHE über CHLADNI das richtige, treffende Urteil fällte, das den Nagel geradezu auf den Kopf traf, so fand er auch für LICHTENBERG die rechte Beurteilung, die sich im dritten Teil zur Farbenlehre (Werke, Abt. II, Bd. 1, S. 233) findet. Er sagt da von ihm: „LICHTENBERG, der zwar seiner Zeit und Lage nach der hergebrachten Vorstellung folgen mußte, war doch ein zu guter Beobachter und zu geistreich, als daß er das, was ihm vor Augen erschien, nicht hätte bemerken und nach seiner Weise erklären und zurecht legen sollen. Er spielt dabei auf die „Vorrede zu DELAVAL" an, wo es heißt: „Auch scheint es mir aus anderen Gründen — wahrscheinlich, daß unser Organ, um eine Farbe zu empfinden, etwas von allem Licht (weißes) zugleich mit empfinden[2]) müsse."

---

1) Vgl. E. EBSTEIN, Aus Chladnis Leben und Wirken. Sudhoffs Mitteilungen, Bd. 4 (1905), S. 438—460 und ebenda Bd. 6 (1907), S. 103—107.

2) Fälschlich statt „empfangen".



Auf die Schrift von EDUARD HUSSEY DELAVAL, die den Titel führt: „Versuch und Bemerkungen über die Ursache der dauerhaften Farben undurchsichtiger Körper." Übersetzt und herausgegeben von CRELL, Berlin und Stettin 1788, 8°, kommt GOETHE im historischen Teil der Farbenlehre (Werke, Abt. II, Bd. 4, S. 251f.) ausführlicher zurück und gibt ihren wesentlichen Inhalt kritisch wieder[1]). Dabei kommt GOETHE wieder auf die Vorrede zurück, die zwei kurze Aufsätze von KLÜGEL und LICHTENBERG enthält, die der Herausgeber CRELL von den Autoren zur Verfügung gestellt bekommen hat. In dem ersten Aufsatz findet GOETHE „einen gemütlichen und redlichen, in dem zweiten einen geistreichen und gewandten Skeptizismus". Merkwürdig findet GOETHE in dem LICHTENBERGschen Aufsatz, wie man der NEWTONschen Lehre durch „chemische Hilfstruppen in jener Zeit wieder beigestanden. Man hatte eine latente Wärme ausgemittelt, warum sollte es nicht auch ein latentes Licht geben?" usw.

Ferner macht GOETHE noch zu der Stelle LICHTENBERGS „Ich bemerke hier im Vorbeigehen, daß vielleicht die Lehre von den Farben eben deswegen bisher so viele Schwierigkeiten hatte, weil alles auf einem Wege, z. B. Brechung, erklärt werden sollte" und der oben erwähnten Bemerkungen, die ich an den betreffenden Stellen des LICHTENBERGschen Aufsatzes beifüge. Ich bringe diesen hier deshalb wortgetreu zum Abdruck, weil ich, soviel ich mich überzeugt habe, ihn in allen Ausgaben der LICHTENBERGschen Werke nicht verzeichnet gefunden habe. LICHTENBERG selbst spielt nirgends auf den Aufsatz an[2]), und so mag es gekommen sein, daß diese Arbeit auch allen neueren Herausgebern LICHTENBERGS (LEITZMANN, SCHÜDDEKOPF) entgangen ist.

Das DELAVALsche Buch selbst habe ich in der deutschen Übersetzung nur auf der Königlichen Bibliothek in Berlin gefunden. Die englische Originalausgabe (London 1777) und eine italienische Übersetzung (Bologna 1779) befinden sich auf der Göttinger Universitätsbibliothek (Phys. III, 4305). Das Gutachten LICHTENBERGS enthalten sie natürlich nicht, das einen neuen Beitrag bildet zu den Beziehungen GOETHES zu LICHTENBERG, die GOETHE selbst folgendermaßen dargestellt hat (a. a. O. S. 301).

„Mit LICHTENBERG korrespondierte ich eine Zeitlang und sendete ihm

1) Das Buch war in Goethes Bibliothek in Weimar, ist aber nicht mehr dort, wie mir Herr Prof. SCHÜDDEKOPF gütigst mitteilte.



ein paar auf Gestellen bewegliche Schirme, woran die sämtlichen subjektiven Erscheinungen auf eine bequeme Weise dargestellt werden konnten, ingleichen einige Aufsätze, freilich noch roh und ungeschlacht genug. Eine Zeitlang antwortete er mir; als ich aber zuletzt dringender ward und das ekelhafte Newtonische Weiß mit Gewalt verfolgte, brach er ab, über diese Dinge zu schreiben und zu antworten; ja er hatte nicht einmal die Freundlichkeit, ungeachtet eines so guten Verhältnisses, meiner Beiträge in der letzten Ausgabe seines Erxlebens[1]) zu erwähnen. So war ich denn wieder auf meinen eigenen Weg gewiesen."

Als GOETHE das 1820 erschienene Lehrbuch der Physik von NEUMANN besprach, kam er auch auf das ERXLEBENsche Lehrbuch mit diesen Worten zurück (Werke, II. Abt., Bd. 5,2, S. 381):

„Wer sich aus dem Erxlebischen Compendium der Physik als Jüngling unterrichtete, wer sodann nach und nach zu erleben hatte, daß LICHTENBERG in dieses Gefäß alle nachfolgenden Entdeckungen zu häufen unternahm, in und an diese Locate alles zu fügen und unterzubringen suchte, muß, indem er sich des Gangs der Wissenschaft erinnert, freylich gewahr werden, daß, bey so viel neuem Gewinn, manches Alte, was nach und nach hätte Platz machen sollen, immer mit fortgetragen und geschleppt wurde; ihm mußte bedenklich vorkommen, wenn Lebendiges und Todtes mit einander weste und fortwirkte, und die Sache nicht besser ward, als man nach LICHTENBERGS Abscheiden das nach und nach sich immer mehr verwirrende Chaos zu sondern und methodisch vorzutragen suchte."

Wie der Herausgeber CRELL in Helmstedt zu dem LICHTENBERGschen Manuskript gekommen ist, erzählt er selbst (DELAVAL, S. XVIIIf.):

„Bey dem, in allem Betracht mir angenehmen, Besuche [LICHTENBERGS] von Göttingen hatte ich das Vergnügen, unter mehreren andern Gesprächen über Physik und Chemie, auch Herrn LICHTENBERGS Theorie über die Farben, und sein Urtheil über Herrn DELAVALS Werk zu erfahren. Beydes erhielt so sehr meinen Beyfall, daß ich diesen scharfsinnigen Naturkundigen um die schriftliche Mittheilung seiner Gedanken dringend ersuchte; und Er ließ mich keine Fehlbitte thun. Ich glaube es bei Ihm verantworten zu können, daß [ich] auch hier seinen freundschaftlichen Aufsatz mittheilte; wie er ihn mir zu geben die Güte hatte."

CRELLS Vorrede ist vom 10. November 1786 datiert, obwohl der Titel das Jahr 1788 trägt; ich glaube aber mit Sicherheit annehmen zu können, daß LICHTENBERGS Aufsatz Ende 1786 geschrieben ist.

1) Allerdings zitiert LICHTENBERG die „Prüfung der Lehrmeinung" in der von ihm herausgegebenen 5. Auflage der Naturlehre von ERXLEBEN. (Göttingen 1791, S. 315, und in der 6. Aufl., 1794, S. 324.)



Dafür spricht die Erwähnung von de Lücs Idées, von denen er am 25. Dezember 1786 an Hindenburg schreibt[1]): „Ich mußte aber (mit der vierten Überarbeitung des Erxlebenschen Kompendium) einhalten, weil ich De Lüc Idées sur la méteorologie... noch nicht gelesen hatte." Hier folgt Lichtenbergs Prüfung der Lehrmeinung (Delaval, a. a. O. S. XIX—XXVII):

„Die Erklärung der Entstehung der permanenten Farben in den Körpern hat ungemeine Schwierigkeit. Es giebt, so viel ich weis, keine Theorie, die alle Erscheinungen dabey gleich leicht erklärte. Man muß sich am Ende immer mehr oder weniger Zwang anthun, und da ist allemal die Frage: ist die Schwierigkeit in den leichteren Fällen nicht etwa blos versteckt?

Die Ursachen dieser Schwierigkeiten lassen sich leicht begreifen. Wir kannten das Licht bisher fast nur allein aus seinen Wirkungen auf die Netzhaut, und diese läßt uns über dessen weitere Beschaffenheit und die Verhältnisse desselben gegen die Körper, die uns dadurch sichtbar werden, in großer Ungewißheit. Indessen lehren denn doch schon Newtons berühmte Versuche, daß es kein einfacher Körper sey, und dessen Einwirkung auf verschiedene Kalke, auf die Salpetersäure, die Farbe der Pflanzen usw. und seine Kraft, Wärme zu erregen, daß es noch zu etwas mehrerem in der Welt nütze, als um zu leuchten, so wie die Geruchtheilchen gewiß auch noch zu andern Absichten umher schweben, als um gerochen zu werden. Ist aber dieses, nämlich ist es wahr, daß das Licht andere Verbindungen mit Körpern eingeht, wobey es kein Gegenstand des Gesichts mehr bleibt, wer will alsdann alle die Erscheinungen aufzählen, die dadurch hervorgebracht werden können? Und wie viele bisher nicht erklärte mögen nicht dadurch ihre Erklärung erhalten? Hr. De Lüc hat in seinen Idées sur la météorologie hier und da bereits vortrefliche Proben gegeben. Es kann nämlich das Licht auf unzählige Weise ganz oder zum Theil latent, alsdann wieder nach Maßgabe der Veranlassung ganz oder zum Theil aus diesen Körpern entwickelt und sensibel werden. Dadurch erklären sich unzählige Phosphorescenzen nach ihren verschiedenen Farben. Eine schwarze eiserne Platte erhitzt sich in der Sonne so, daß man sich daran verbrennen kann; des zurückgeworfenen Lichtes ist wenig; was ist natürlicher als zu glauben, daß das Licht eine Verbindung mit einem andern Körper eingegangen sey, die es für das Auge latent gemacht habe, mit dem verbunden es sich aber nun mit sehr verminderter Geschwindigkeit ausbreitet und die Empfindung von Wärme erregt. Blauer oder grüner Flußspat auf jene Platte gestreut, fängt an im Dunkeln zu leuchten; vermuthlich, weil er wegen stärkerer Affinität

1) Vgl. Erich Ebstein, Aus G. C. Lichtenbergs Correspondenz. Stuttgart 1905, S. 74f.



mit dem andern Grundstoff der Wärme ihn an sich reißt, und das Licht frey macht. Aber dieses sind nur Bilder, wird man sagen. Recht gut; wenn es nur schickliche sind. Was sind denn alle unsre Hypothesen anders?

Die Erfahrung lehrt, daß das Licht an der Oberfläche aller Körper zurückgeworfen wird; nur verhindern die Umstände öfters es deutlich zu bemerken. Ist die Oberfläche poliert, so geschieht dieses nach Winkeln, wodurch Bilder der umstehenden Körper mehr oder weniger verzerrt im Auge entstehen können. Ist der Körper rauh, so werden diese Reflexionen verworren; man sieht alle Gegenstände in jedem Pünktchen abgespiegelt, alles in allem, also nichts deutlich; und geschieht dieses von allen Lichtstrahlen gleichmäßig, und auch ohne die Veränderung, von der ich bald reden werde; so sieht der Körper weiß aus. In diesem Verstand glaube ich, daß alle Körper mehr oder minder weiß sind; zumal die, welche eine solche Politur annehmen, daß sie Spiegel werden: denn das, was sie polirt zu Spiegeln macht, macht sie, rauh, zu weißen Körpern, ob sie gleich in letzterm Falle oft eben so unvolklommen weiß seyn können, als sie vorher unvollkommene Spiegel waren. Allein nun dringt einiges Licht, mehr oder weniger nach der Beschaffenheit der Körper, tiefer in dieselben ein und kann

1. von da aus wieder zurückgeworfen werden,
2. ganz durchgehen,
3. ganz oder zum Theil latent werden;

und im letzten Falle von 3., der sensibel gebliebene Theil wiederum

a) ganz durchgehen,
b) ganz zurückgeworfen werden oder
c) theils das eine, theils das andere nach unzähligen Verhältnissen.

Dieses alles macht NEWTONS Lamellen nicht unnütz; diese können mitwirken und z. B. die Vereinigung innerhalb des Körpers befördern, so wie etwa Erwärmen und Pulverisiren die Auflösungen befördert. (Ich bemerke hier im Vorbeygehen, daß vielleicht die Lehre von den Farben eben deswegen bisher so viele Schwierigkeiten hatte, weil alles auf einem Wege, z. E. Brechung, erklärt werden sollte [1]). Wenn Goldstaub mit Eisenstaub gemischt ist, wie viel Wege hat nicht die Chymie sie zu

1) Dazu GOETHE (Werke) Abt. II, Bd. 4, S. 255: „Wir haben oft genug wiederholt, daß alles auf den Weg ankommt, auf welchem man zu einer Wissenschaft gelangt. NEWTON ging von einem Phänomen der Brechung aus, von einem abgeleiteten Complicirten. Dadurch ward Brechung das Hauptaugenmerk, das Hauptkunstwort, und was bei einem einzelnen Falle vorging, die Grundregel, das Grundgesetz fürs Allgemeine. Hatte man hier mehrere, ja unzählige Grundfarben angenommen, so bedurften die, welche von der Mahlerei und Färberei herkamen, nur drei Farben; noch mehr Aufpassende und Sondernde gar nur zwei, und so veränderte sich alles nach den verschiedenen Ansichten."



trennen! und doch können diese Körper auch noch durch Schwungkräfte getrennt werden, Wurfeln, Schütteln, Schlemmen und endlich den Magneten.)

Der Körper, der alles Licht durchläßt, ist der vollkommen durchsichtige Körper, der, der alles zurückwirft, auch nichts durchläßt, der vollkommen schwarze. Daß der schwarze Körper so wie der weiße eine Politur annimmt, wodurch beyde wiewohl sehr elende Spiegel werden, widerspricht diesem Satze gar nicht; dieses Zurückwerfen geschieht an oder vor der Oberfläche, und ist eben das, was jeden rauhen Körper von jeder Farbe mit etwas weiß überzieht. Daher auch ein schwarz angelaufenes Glas gewiß gesehen wird, und nicht blos die angränzenden Körper. Ja ich bin überzeugt, daß ein solches Glas, könnte es ohne Verlust seines Tageslichts ins Dunkele gebracht werden, matt leuchten würde. Daß der schwarze Körper vieles Licht bindet, habe ich schon oben angezeigt; aber nichts beweist dieses augenscheinlicher, als der schöne Versuch des D. Franklin, da er nämlich Streifchen von Tuch von allerley Farbe auf Schnee in die Sonne legte, und fand, daß sie immer tiefer einschmolzen, je dunkler die Farbe war: das Schwarze war am tiefsten eingesunken, und das Weiße lag auf der Oberfläche. Aber außer dem Erwärmen kann auch Licht noch andere Verbindungen eingehen, zersetzt und unzersetzt, öfters nur leicht gebunden werden; daher dergleich der Sonne ausgesetzte Körper öfters im Dunkeln leuchten. Was ist denn nun, nach dieser Vorstellungsart, der durchsichtige, gefärbte Körper? Ich glaube der, der alles Licht mehr oder weniger vollkommen durchläßt; ich meyne von allen sieben Farben 6 ganz oder zum Theil latent macht, aber diejenige frey durchläßt, von dessen Farbe er den Namen hat, auch kann manches weiße Licht ganz unzersetzt durchgehen, das nämlich in seinem Wege auf keine färbende Theilchen trift. Weil auf diese Vorstellung etwas ankömmt, so will ich sie durch ein Beyspiel erläutern. Ein ungefärbtes reines Glas mit reinem ungefärbtem Wasser angefüllt, läßt alles[1]) Licht durch, und ein weißes Blatt dadurch angesehen, erscheint weiß: wird es mit etwas Cochenille gefärbt, so läßt es noch immer sehr viel weißes Licht durch, allein von den 7 prismatischen Farben werden 6 etwas gebunden, wenigstens mehr als das Rothe, das daher ein Übergewicht bekömmt, und das weiße Blatt, das nun außer den übrigen sechs Farben auch das Rothe mit einem Übergewicht zurückwirft, erscheint röthlich. Jemehr Carmin hinzugethan wird, destomehr weißes Licht wird zersetzt, und desto lebhafter roth erscheint das Papier anfänglich; wird des Pigments zuviel hinzugefügt, so kann der Körper undurchsichtig werden, theils weil das rothe Pigment noch immer auch etwas

1) Wie hier die Wörter alles und nichts zu verstehen seyn, bedarf keiner Erläuterung (Anmerkung Lichtenbergs).

Licht binden kann, nur weniger als die übrigen Farben; und so geht am Ende auch das Rothe verlohren, und die Flasche erscheint schwarz. Auch scheint es mir aus andern Gründen, die ich hier nicht anführen kann, wahrscheinlich, daß unser Organ, um eine Farbe zu empfinden etwas von allem Licht (weißes) zugleich mit empfangen müsse[1]): geschieht dieses nicht, zumal wenn die benachbarten Gegenstände sehr helle sind; so sieht man die einzelne Farbe gar nicht, oder sind erstere alle sehr dunkel, so hält das Auge die Farbe für Feuer, (doch dieses im Vorbeygehen). Nun dieses auf Hrn. DELAVALS Versuche angewandt. Seine Flasche ließ von dem schwachen Licht der Körper in der Stube von allen Farben etwas durch, also wirklich weißes; traf dieses hinten weißes Papier an, so würde es bey hellem Wasser schwachweiß erschienen seyn; so aber wurde das einfallende im Hinweg etwas zersetzt; war also das Wasser roth, so schickte das weiße Papier sein Weiß mit jenem Übergewicht des Rothen zurück, da es alle Farben zurücksendet; war die hintere Wand schwarz, so wurde nichts, auch das Rothe nicht zurückgeworfen; und daher erschien die Flasche schwarz. Allein warum sah er das gefärbte Fluidum alsdann nicht durch Reflexion gefärbt? Dieses ist der Hauptsatz des Hrn. DELAVAL, und da kann ich nicht läugnen, daß ich mich nicht genug wundern kann, wie er daraus hat schließen können, der Färbende Körper werfe gar keine Farbe zurück. Nach dieser Theorie ist die Sache ungemein leicht zu erklären; er hat aber bey seinem Schluß wirklich auch wieder einige der bekanntesten Erfahrungen gesprochen, und zu viel bewiesen. Da das Pigment eigentlich durch Bindung der übrigen Farben färbt, und ein Körper sich immer mehr dem Schwarzen nähert, jemehr er Farben bindet; so kann freylich das färbende Pigment, zumal bey so wenigem einfallenden Licht, immer nur als ein sehr schwach gefärbter Körper durch Reflexion erscheinen, das bey der durch benachbarte Gegenstände noch dazu verengerten Pupille völlig unfühlbar wurde. War hingegen der Hintergrund weiß, so ändert sich die Sache gar sehr: viel unzersetztes Licht fiel auf das Papier, nämlich alles, was an dem färbenden Körper vorbeyging; und er sah daher das weiße Papier: allein ganz weiß sah er es nicht; und konnte nicht, weil auch nun der ungebundene rothe Strahl ein Übergewicht gegen das Rothe in dem Weißen machen mußte. Daß aber Hrn. DELAVALS Versuche, oder vielmehr seine

1) Dazu GOETHE (ebenda, S. 256): „Was hier LICHTENBERG im Vorbeigehen äußert, ist denn das etwas anderes als was DELAVAL behauptet? Nur daß dieser das Helle hinter das Dunkle bringt und die Spezifikation des Dunklen dadurch erscheinen macht, und daß jener das Helle unter das Dunkle mischt; welches ja auch nichts weiter ist, als daß eins mit und durch das andere erscheint. Ob ich ein durchsichtiges Blau über Gelb lasire, oder ob ich Gelb und Blau vermische, ist in gewissem Sinne einerlei: denn auf beide Weise wird ein Grün hervorgebracht. Jene Behandlungsart aber steht viel höher, wie wir wohl nicht weiter auszuführen brauchen."



Schlüsse daraus, zu viel beweisen, erhellt aus folgender bekannten Erfahrung: Wenn ich durch das offene Fenster eines etwas entfernten Hauses am hellen Tage sehe; so scheint mir das Zimmer völlig schwarz, (ein solches Zimmer ist Hrn. Delavals Flasche), und doch sehen die Leute darinn sehr deutlich durch reflektirtes Licht. Will Hr. Delaval auch behaupten, die Meubeln in dem Zimmer, die bunten Kleider und Tapeten würfen kein Licht nach meinem Auge zurück? das wird er schwerlich, und kann es nicht; denn sehe ich des Nachts, wenn eine elende Lampe, deren Licht dem Tageslicht gar nicht gleich kömmt, in dem Zimmer brennt, nach demselben Fenster; so kann ich Farben im Zimmer unterscheiden: ja das Zimmer phosphorescirt selbst durch die Vorhänge durch. Hr. Delaval hat kein reflektirtes Licht gesehen, weil er seine Flasche recht vorsetzlich in die Lage gebracht hat, nichts sehen zu können. Hätte er seine Flasche mit ihrem wenigen Tageslicht völlig in die Lage des Zimmers bey der Nacht versetzen können, welches freylich nicht gut angeht, so würde er sie gefärbt phosphoresciren gesehen haben, und zwar durch Reflexion. Auf seine übrigen Versuche, z. E. mit dem arsenikalischen Glase, lasse ich mich nicht ein, weil die Sache wenigstens durch diese Theorie zu erklären, wo nicht leichter, doch gewiß nicht schwerer ist, als durch irgend eine andere. Ob ich gleich manches nur berührt habe; so wird doch, denke ich, jeder, der meine Gedanken gefaßt hat, bey der ferneren Anwendung keine Schwierigkeit finden."

Wer sich des Genaueren über Goethes Anteil an der Farbenlehre orientieren will, sei auf das lehrreiche Buch von Rudolf Magnus, Goethe als Naturforscher, Leipzig 1906, verwiesen und auf den eben erschienenen wertvollen Vortrag von Otto Meyerhof, der „Goethes Methode der Naturforschung"[1]) kritisch beleuchtet.

---

1) Göttingen 1910. — Vgl. auch Ernst Lange, Über Goethes Farbenlehre vom Standpunkte der Wissenschaftstheorie und Ästhetik. Göttinger Dissertat. Berlin 1882, die Meyerhof nicht zu kennen scheint.

Kleinere Mitteilungen.

Zur Beurteilung von Astrologie und Alchemie bei den Muslimen.

Von EILHARD WIEDEMANN.

Herr Prof. JACOB hat mich auf eine Stelle in dem romantischen Gedicht Wîs und Ramîn, das von GORGANI im 11. Jahrhundert gedichtet wurde, aufmerksam gemacht, in dem die ärztliche und astrologische Wissenschaft verspottet wird. Wîs ist über Ramîn tief unglücklich, und es heißt dann (K. H. Graf. Z. D. M. G. Bd. 23, S. 424, 1869):

Der Ärzte Wissen und Gelehrsamkeit
Nicht wußte zu ergründen sie ihr Leid:
Gewiß, sprach der, es kommt von schwarzer Galle!
Von gelber kommt's, sprach der, in diesem Falle!
Aus jeder Stadt erschienen Sternenkund'ge,
CHORASANS Auserkorene, Weisheitsmundige:
Der Mond, sprach der, im Widder hat's gemacht!
Saturn, sprach der, im Krebs hat es gebracht!

Hierher gehört auch eine Stelle aus der folgenden Biographie von AL RÂZÎ bei AL BAIHAQÎ, dessen Werk ich dank der Güte von H. Direktor Dr. STERN in Berlin benutzen konnte und die wesentlich von der sonst überlieferten abweicht. Die Biographie heißt: Über den Mediziner MUH. BEN ZAKARIJÂ AL RÂZÎ, den praktischen Arzt. MUH. BEN ZAKARIJÂ war anfangs ein Handwerker, dann befaßte er sich eifrig mit der Wissenschaft des Elixiers. Dabei wurde er augenleidend (triefäugig) durch die Dämpfe der Drogen, die bei der Herstellung des Elixiers verwendet wurden. Deshalb ging er zu einem Arzt um sich kurieren zu lassen. Der sagte zu ihm: ich werde dich erst heilen, wenn ich 500 Dinare von dir erhalten habe. Da verabfolgte ihm IBN ZAKARIJÂ die Dinare und sagte, das ist Al Kimijâ (d. h. die Kunst, Gold zu machen), nicht das, was ich bis jetzt getrieben habe. Deshalb verließ er die Kunst des Elixiers und beschäftigte sich eifrig mit der Medizin, so daß seine Schriften die vor ihm vorhandenen der alten Ärzte ersetzten. — ABÛ ALÎ BEN SÎNÂ (Avicenna) sagt in bezug auf ihn: Er ist der, der sich um alles mögliche kümmert, zu dessen Geschäft es gehört, den Urin und die Exkremente zu betrachten, und er hat recht gehabt, da er die höchste Stufe in den ärztlichen Behandlungen erreicht hat. Er redete in Zoten und Gemeinheiten über

das, was außer diesem liegt. Zu dem was von ihm die Medizin überliefert, gehört die Bewahrung der Gesundheit und das Kurieren der Krankheit. — Er sagt: Drei Gifte gibt es, das Genießen von schlechten Gebratenem, von verdorbener Milch und von faulem Fisch.

Interessant ist zu sehen, daß aus dem obigen eine unfreundliche Gesinnung IBN SÎNAS gegen AL RÂZÎ hervorzugehen scheint.

JOST AMMANN über Thurneißer zum Thurn.

Von Dr. ALFRED MARTIN-Bad-Nauheim.

In der „Geschichte der Familie AMMANN von Zürich" (Zürich 1904) ist S. 363/4 ein Brief des bekannten Nürnberger, aus Zürich stammenden „Reißers" JOST AMMANN an dessen Schwager, Pfarrer LEEMANN in Zürich, datiert Nürnberg, den 13. September 1580, abgedruckt, in dem sich folgende Stelle findet:

„. . . Sonst ist mein schreyben dis mal anders niht sonders, dan die weil mir der Bott Hans Mosburg von St. Gallen anzeigt das er ondas wider gen zürych müss, hab ich niht vnderlassen wellen dir ein briefflein zu schreiben, vnd sonders nur allein, das dieser tagen hie gewest ist h. Leonhartt Turneisen der Astroninus, vnd zieht noch Basel. Do ich mit im kuntschafft gemacht vnd verhoff sein wol zu geniesen, wie gott lob im werk ist. Es ist im vil Ehr hie geschehen von allerley stenden. Der deu(t)sche haus Comptur alhie hatt im stetts ein freye taffel gehalten, bin gar vil vm in gewest. Ein verstendiger Man vnd alle die so im vbel gerett seiner kunst halb, so sy in hören davon reden geben sy im recht."

Aus dem von TH. VON LIEBENAU und AUG. F. AMMANN verfaßten Text ist zu ersehen, daß LEEMANN der Verfasser astronomischer Schriften war und AMMANN ihm auch sonst astronomische Neuigkeiten zuschickte. Übrigens ist bekannt, wenn auch LEEMANNS Antwort auf AMMANNS Brief nicht erhalten ist, daß er auf Grund von aus Basel eingeholter Information in der Beurteilung Thurneißers mit seinem Schwager durchaus nicht übereinstimmte.

AMMANN war als Illustrator für Thurneißer tätig. Das mag wohl den Anschluß des stets in Geldnot steckenden AMMANN an den Abenteurer gefördert haben, zumal er auch schreibt, er verhoffe dessen Wohlwollen zu genießen, was gottlob im Werke sei.



Die Flora des HERODOT.

Von Dr. med. et phil. FRIEDERICH KANNGIESSER-Neuchâtel.

Über den Artenreichtum der im Altertum bekannten Pflanzen seien einleitend folgende Werte zusammengestellt. Die Pflanzen, die das alte Ägypten nachweisen konnte, belaufen sich auf 55 Arten. Biblische Pflanzen werden 83 genannt, von denen etwa 70 auf den Pentateuch (1500 v. Chr.) entfallen. In den Gesängen des HOMER (900 v. Chr.) werden etwa 60 Pflanzen erwähnt. Bei HESIOD (800 v. Chr.) zählte ich 15, bei HERODOT (484—424 v. Chr.) 63 und in XENOPHONS Anabasis (400 v. Chr.) 20 Arten. In den hippokratischen Schriften (um 400 v. Chr.) werden 236, in den Schriften THEOPHRASTS (um 300 v. Chr.) 450 und in denen des DIOSKORIDES (um 50 n. Chr.) 500 Pflanzen genannt. Die Gesamtzahl aller den Griechen und Römern bekannt gewesenen Arten betrug nicht mehr als 1200 Pflanzen.

LINNÉ waren etwa 6000 blühende Pflanzen bekannt. Wie artenreich mag die Pflanzendecke unseres Planeten sein, wenn schon in Tirol 12 000 verschiedene Pflanzen mit Sicherheit ermittelt worden sind, und wenn die Gattung der Orchideen allein 6000 bekannte Arten aufweist.

Als man am Nil noch Asiens Lotos zog,
Papyrusschilf die vollen Dolden bog,
Als noch vor Babylon ein Paradies,
Zu Attika der Ölbaum heilig hieß,
Da gab dem Herodot der Musen Chor
Zu den neun Büchern diesen Blumenflor:

Acacia nilotica. *Ακάνϑη.* Her. II, 96. Nilakazie. Ihr Produkt: *κόμμι* II, 86. Der Baum wächst jetzt nur noch am weißen Nil. Im eigentlichen Ägypten und den Oasen ist er angebaut oder verwildert. Zur Zeit der Pharaonen machte der Baum noch einen Hauptbestandteil der Uferwaldungen des Nils aus. Es liegt die Annahme nahe, daß sein Holz beim Bau des Labyrinths (2700 v. Chr.) verwandt wurde. Eine Abbildung des Baums aus der XII. Dynastie (2000 v. Chr.) liegt vor. Auf den Wandgemälden ist der Baum mit seinen grünen Fiederblättchen und goldgelben Blütenköpfchen dargestellt. Unter den Hieroglyphen dient die perlschnurförmige Gliederhülse als Determinativum der Pflanze. Das dauerhafte Holz der Nilakazie wurde zu HERODOTS Zeiten zu Schiffsbauten verwandt; das durch Incision gewonnene Harz gebrauchte man, um die Mumienbänder zu steifen. Der Baum liefert noch heute nebst anderen Akazien, vornehmlich Acacia Sejal und gummifera, das Gummi arabicum. In Ägypten ist er und die Sykomore vielfach an Straßen und Dämmen angepflanzt.

Allium Cepa. *Κρόμ[μ]υον.* Her. II, 125. Zwiebel. Die Zwiebeln aß man im Altertum als Beikost zum Wein, wie man in München die Rettiche zum Bier ißt. Wie uns von verschiedenen Schriftstellern berichtet wird, war der Zwiebelverbrauch im alten Ägypten sehr groß. Wenn die ägyptischen Zwiebeln, die jetzt in großen Mengen nach Europa importiert werden, auch nicht so mild schmecken wie die Madeirazwiebeln, so haben sie doch nicht den stark beißenden Geschmack unserer Sorten. Die Aufschrift auf der Cheopspyramide (IV. Dyn. 3600 v. Chr.), von der uns HERODOT berichtet, sie gebe die hohe Zahl der von den Arbeitern beim Bau vertilgten Rettiche, Zwiebel- und Knoblauchknollen an, ist ihm wohl falsch verdolmetscht worden und stellt wahrscheinlich eine Opferliste für die verstorbenen Könige dar. Außer Abbildungen fand man unter den ägyptischen Resten auch eine Zwiebel in der Hand einer Mumie. Gesetzt, soll sie gewachsen sein: doch darüber unter Triticum vulgare.

Allium sativum. *Σκόροδον* II, 125. HERODOT zufolge war auch der Knoblauchgenuß im alten Ägypten sehr verbreitet. Archäologische



und vegetabilische Funde, die darauf deuten könnten, werden von manchen Autoren bestritten. Im heutigen Ägypten wird Knoblauch seltner kultiviert, man importiert ihn meist aus Syrien.

Anethum graveolens. *Ἄνησον* IV, 71. Dill.

Apium graveolens. *Σέλινον* IV, 71. Sellerie, Eppich. Der Leib der verstorbenen Skythenkönige wurde u. a. mit Eppichkörnern gefüllt. Auch im Totenkult der Griechen spielte der Eppich eine große Rolle[1]). Auf der Brust einer ägyptischen Mumie hat man blühende Zweige gefunden.

Arundo ampelodesmon. *Φλοῦς* III, 98. Man hält diese Art für die Binse, aus der die Inder sich Kleider geflochten haben sollen. Die Binsen, *σχοῖνοι,* mit denen die Nasamonen ihre Hütten durchflochten, IV, 190, dürften ebenfalls genannter Art angehören, denn GADEAU DE KERVILLE berichtet 1908 in seinem Voyage zoologique en Khroumirie, einem den Nasamonen benachbarten Land, daß die Dächer der Hütten aus Ampelodesmos tenax hergestellt seien, einer Pflanze, die wohl mit obgenannter identisch ist.

Arundo Bambus. *Κάλαμος* III, 98. Das Bambusrohr ist als *Κάλαμος ὁ Ινδικὸς* erstmals von THEOPHRAST IV, 11, 13, des näheren beschrieben worden. Neu war den Griechen der für Schilfarten ausnehmend hohe Wuchs. Doch kann der Bambus auch für Gräser auffallende Stärken erreichen: so fand TH. SCHOLZ auf Java mannsdicke Bambusbäume.

Arundo Donax. *Κάλαμος* VII, 92 und V, 101. Schwankrohr. Diese Schilfart, aus der die Lykier Pfeile machten, und die das Material zum Häuser- und Dachbau in Sardis lieferte, ist im Mittelmeergebiet weit verbreitet. Sie macht bis 4 m hohe 5 cm starke Halme.

Balsamodendron Myrrha. *Σμύρνη* III, 107. „In Arabien[2]) wächst einzig und allein Myrrhen.“ Das weiße Myrrhenharz ist das Produkt eines 3 m hohen knorrigen Strauchs, der in Arabien, Äthiopien und im Somalilande wild wächst. Der aus der (angeritzten) Rinde hervorquellende gelbweiße Saft ist anfangs ölig, erhärtet aber allmählich zu braunen unregelmäßigen Stückchen. Das Harz verbrennt mit starkem Wohlgeruch.

Boswellia Carterii. *Λίβανος* IV, 75; *λιβανωτός* III, 107: „In Arabien[2]) wächst einzig und allein Weihrauch.“ Im Hindostanischen heißt der Weihrauch luban. Das griechische Wort ist semitischer Herkunft und hat den Namen von der weißen Farbe des Harzes: vgl. hebr. lubn: Milch und Libanon: Schneeberg. Der wenig verzweigte Weihrauchstrauch, der bis 5 m hoch wird, wächst in Höhenlagen zwischen 1000 und

1) Bei den Neugriechen ist Sellerie eine Glückspflanze.

2) HERODOT versteht unter Arabien nicht nur das heutige Arabien, sondern auch das Somaliland, denn er sagt, daß das Rote Meer als Golf in das Land der Araber eintrete und erwähnt Äthiopien als an Arabien angrenzend.



1800 m auf den Kalkbergen in Hadramaut (Südarabien) und im Somaliland. Er hat krause Fiederblättchen. Nach Einschnitt entfließt dem dunklen Stamm ein Milchsaft, der eingetrocknet als Weihrauch (Olibanum) in den Handel kommt. Den indischen Weihrauch lernten die Griechen erst nach den Feldzügen Alexanders kennen.

Cannabis sativa. *Κάνναβις* IV, 74. Hanf. „Es wächst im Land der Skythen (Südrußland) Hanf, von diesem machen sich die Thraker sogar Kleider, die den linnenen sehr ähnlich sind." IV, 75: „Von diesem Hanf nun nehmen die Skythen die Körner und kriechen unter ihre Filzzelte und werfen die Hanfkörner auf glühende Steine. Und wenn die Körner darauf fallen, so verbreiten sie Dampf. Die Skythen aber heulen vor Freude über den Dampf." Jetzt wird der Hanf in Südrußland nicht mehr kultiviert. Er wird dorthin aber aus dem Norden gebracht und erst dann als Exportartikel weiter verwertet. Berauschungen an Hanfsamenräucherungen sind noch heute in Sibirien üblich. In Griechenland war der Hanfbau zu HERODOTS Zeiten unbekannt. Das südliche Asien ist das Hauptkulturland des Hanfbaus. Der Hanf enthält außer Alkaloiden ein Glycosid, ein ätherisches Öl und ein Harz. Letzteres wird aus den Blättern und weiblichen Blütenständen ausgeschieden. Diese wie die Blätter der Zweigspitzen werden gesammelt und durch ihr Harz zu kompakten braungrünen Massen zusammengedrückt, die als „Haschisch" in den Handel kommen. Dieses Haschisch, das speziell von den Indiern gekaut — in Südamerika, Südafrika und Ägypten vornehmlich geraucht — wird, hat eine stark berauschende Wirkung. Es erregt vornehmlich die Phantasie in ganz ungewöhnlich starker Weise und ruft Sehstörungen durch Erweiterung der Pupille und Erregung der Netzhaut hervor. Doch wird das Flimmern und Funkeln vor den Augen von den Vergifteten als Sternfunkeln und Lichtermeer gedeutet. Sie befinden sich in heiterer, „gehobener" Stimmung jenseits von Raum und Zeit. Die Symptome des Cannabinismus, der im wesentlichen unter dem Bild einer akuten Halluzinose verläuft, sind ebenso mannigfaltig wie die des Alkoholdelirs: auch bei den Haschischsüchtigen können lärmende Rauschzustände, ja Tobsuchtsanfälle auftreten, die schließlich gepaart oder gefolgt von depressiven Zuständen zu chronischen Psychosen überleiten[1]).

Ob der Hanf und seine Verwendung im alten Ägypten bekannt war, ist höchst fraglich: die homerische Stelle ODYSSEE IV, 222, wo die Ägypterin POLYDAMNA der HELENA eine schmerzstillende Substanz gibt, wird auch auf Opium gedeutet. Tatsache ist jedenfalls, daß gegen Ende des 18. Jahrhunderts n. Chr. der Hanf in Ägypten nur zur Haschischgewinnung angebaut wurde. Jetzt ist der Anbau daselbst zwar untersagt, doch wird

1) Vgl. F. KANNGIESSER, Vergiftungen durch Pflanzen und Pflanzenstoffe, Jena 1910.



Haschisch reichlich von Griechenland aus eingeschmuggelt. In gewissen Vierteln Kairos und Alexandriens sieht man abends manchen Eingeborenen daherschwanken und mit heiterer Miene vor sich hinreden: es sind Haschischraucher. Das Irrenhaus in Kairo ist zu einem großen Teil (zurzeit 72 von 572 Fällen) mit solchen Unglücklichen gefüllt, deren Nervenkraft durch das Cannabin, dem wirksamen Alkaloid des Haschisch, zerstört ist[1]).

Castanea vesca. *Φηγός* II, 55. Kastanie. Es ist das große Verdienst von KOCH, mit Nachdruck darauf hingewiesen zu haben, daß unter *φηγός* nicht Quercus esculus, sondern die Kastanie zu verstehen ist. Die Quercuseicheln haben ohne Ausnahme einen so widerwärtig bitteren Geschmack, daß sich wohl kein Gaumen daran je gewöhnt hat. Auch berichtet DIOSC. I, 143, daß der Genuß von Eicheln Blähungen und Kopfschmerzen verursache. Was nun die ,,Eiche zu Dodona" anbetrifft, so wird sie bei den Autoren teils mit dem Kollektiv *δρῦς*, teils direkt *φηγός* benannt. *Δρῦς*, woraus durch Reduplikation *δένδρον*, bezeichnet Baum im allgemeinen und Eiche im besonderen, sofern ihre Verwandte, die Eßkastanie, nicht ausdrücklich *φηγός* genannt wird. Bei Dodona standen also keine Eichen, sondern ,,rauschten schattige Kastanien". Jetzt ist das Tal von Janina (d. i. das alte Dodona) von Wald entblößt.

Cistus creticus. *Λήδανον* III, 107 und 112. ,Ledanon wächst einzig und allein in Arabien. Es findet sich im Bart der Ziegenböcke und wird zu Salben und Räucherungen gebraucht." Der ca. 1 m hohe, klebrige Strauch wächst in Syrien, Kreta und auf Cypern. Er schwitzt ein Harz aus, das an dem Fell der weidenden Ziegen hängen bleibt und abgekämmt wird. Auch durch Abstreifen von Peitschen und Lederläppchen, mit denen man in die Cistusgebüsche hineinschlägt, gewinnt man das grünschillernde Harz.

Cornus mascula. *[Κράνεια]* VII, 92. Der Hartriegel ist im südlichen Europa und Kleinasien verbreitet und wegen seines harten Holzes geschätzt. Die Lykier verfertigten aus diesem Material ihre Bogen.

Cydonia vulgaris. *Μῆλον* II, 92. Identisch mit dem *μῆλον κυδώνιον* des THEOPHRAST. Quitte. *Μῆλον* ist ein Kollektivum für verschiedene Obstsorten: im besonderen verstand man darunter die Quitte. THEOPHRAST interpretiert IV, 8, 11 erwähntes *μῆλον* des HERODOT mit Cydonia vulgaris.

[Die Apfelkultur haben die Griechen von den Römern übernommen: erst seit jener Zeit datiert der Sprachgebrauch von *μῆλον* für Apfel. Im allgemeinen vertragen die Apfelbäume das Klima Griechenlands nicht. Nur einige frühreife Sorten von mäßiger Qualität gedeihen in der attischen Ebene. Athen bezieht seine Äpfel meist von Patras oder aus Tirol.]

Cyperus papyrus. *Βύβλος* II, 92. ,,Den Papierschilf, der alljährlich wächst, ziehen die Ägypter aus den Sümpfen, schneiden das oberste ab

1) Vgl. eine Notiz in einer Juli- und Oktobernummer der Frankfurter Zeitung 1910 über den Haschischmißbrauch in Ägypten; desgl. den Aufsatz von LILIENSTEIN, Münchener medizinische Wochenschrift 1910, Nr. 37.



und brauchen es zu allerlei Zwecken: das unterste aber, das nun noch bleibt, essen und verkaufen sie. Die aber den Byblos recht schmackhaft machen wollen, die dörren ihn zuvor in einem heißen Ofen.“ II, 37. „Die ägyptischen Priester tragen Schuhe von Byblos.“ II, 96. „Die Fugen ihrer Fahrzeuge verstopfen die Ägypter mit Byblos.“ V, 58. „Die Bücher werden aus *βύβλος* hergestellt und dieserhalb *βίβλοι* genannt.“ VII, 25, 34 und 36. „Das Tauwerk, das die Ägypter zum Brückenbau benutzen, wird aus Papierschilf verfertigt: diese Seile sind leichter als die vom sogenannten Weißflachs.“ Im heutigen Ägypten ist der Papierschilf ganz ausgestorben. Er wurde letztmals 1800 von DELILE bei Damiette wildwachsend gesehen. Jetzt findet man ihn nur noch angepflanzt in den Ziergärten Alexandriens. Er gedeiht daselbst vortrefflich. Es ist daher kein Anlaß zur Annahme einer Klimaänderung Ägyptens. Wild wächst der Papierschilf erst wieder am weißen Nil und am Gazellenfluß, im Viktoria Nyanza-See und im südlichen Abessynien. Ferner an der Küste von Mozambique, an der Delagoabai, im Flußgebiet des Niger und am Tsadsee. Bei Syrakus, an einem Nebenarm des Anapus, vegetiert die Pflanze seit dem 17. Jahrhundert. Sie mag von Palermo und Calabrien dorthin gekommen sein. In diese Gegenden wurde die Pflanze im 10. Jahrhundert durch die Araber eingeführt, ist daselbst aber bereits längst wieder ausgestorben. Nur die Syrakuser Kolonie hat sich als pflanzengeographisch höchst merkwürdiges Rudiment erhalten. Dort wie an den ersterwähnten Standorten wird die Pflanze 5—6 m hoch. In unseren Warmhäusern, wo die Pflanze meist mit der Victoria regia kultiviert wird, erreicht sie selten eine Höhe von über 2 m. Es stammen diese, wie die amerikanischen Warmhausexemplare durchgehends von dem Syrakuser Standort her. — Der Papierschilf wuchs in den Sümpfen und niedrigen Seen, die der abnehmende Nil jährlich im Delta zurückließ. Sein Bild diente in den Hieroglyphen zur ideographischen Bezeichnung Unterägyptens. Die Geschichte der Pflanze reicht bis ins 3. Jahrtausend hinauf: eine Darstellung der Papyrusernte wurde in einem Grab der V. Dynastie aufgefunden. Körbe und Geflechte aus Papierschilf aus den verschiedensten Epochen des alten Ägypten liegen vor. — Die Verarbeitung der Pflanze zu Papier war so: Man löste die harte äußere Rindenschicht los, schnitt das weiche Innere in lange Streifen und breitete diese so aus, daß die äußersten Ränder sich deckten und auf diese Weise ein großes Blatt entstand. Über diese Schicht legte man eine zweite, deren Fasern die der ersten Schicht im rechten Winkel kreuzten. Die Streifen wurden alsdann aufeinandergepreßt. Das bessere Papier lieferten die oberen, das schlechtere die unteren Schaftteile. Das allerunterste wurde, wie aus HERODOT hervorgeht, zur Papierfabrikation überhaupt nicht benutzt. WIEDEMANN meint, daß das bessere, dünne und helle Papier



von jüngeren Pflanzen, das dicke gelbe von älteren Pflanzen stamme. Die Technik der Papierbereitung aus Byblos blieb in Ägypten bis ins Mittelalter bestehen; sie wurde schließlich durch die Baumwollen- und Leinenpapierindustrie abgelöst.

Cyperus longus. *Κύπερος* IV, 71. Cyperngras. Wilder Galgant. Die haselnußgroßen Knollen dieses unaustilgbaren Unkrauts, desgleichen der Species rotundus werden von der ärmeren Bevölkerung gegessen.

Cypressus sempervirens. *Κυπάρισσος* IV, 75. Noch heute wachsen Cypressen in den warmen Tälern der taurischen Südküste. Sie werden jetzt um das ganze Mittelmeer kultiviert. In Deutschland ist diese Baumart nur in dem milden Klima der Insel Mainau winterhart. Als Heimat gilt Afganistan, von wo sie sich westlich u. a. auch auf der Insel Cypern, die nach ihr genannt sein soll, ausbreitete.

Dalbergia melanoxylum. *Ἔβενος* III, 97 und 114. „Ebenholz wächst im Land der Äthiopier." Der hieroglyphische Name habin ist mit dem griechischen Namen verwandt. Ob Ebenoxylum verum ein Synonym für obgenannte Art, will ich dahingestellt sein lassen, ebenso ob die hieroglyphisch-griechische Bezeichnung gleich der deutschen und französischen (ébénier) nicht ein Kollektiv für verschiedene originalschwarze Kernhölzer oder Falsifikate ist. Schon zur Zeit der XVIII. Dynastie wird Ebenholz aus dem Somalilande importiert. Die ostindische Ebenholzart Diospyrum Ebenum wird wohl mit Unrecht als die HERODOTS angesprochen.

Ervum lens. *Φακός* IV, 17. Die Linse wird als Gericht der Skythen erwähnt. SCHWEINFURTH fand Linsenbrei, der den Toten auf Tellern mitgegeben war, in altägyptischen Gräbern. Auch den alten Hebräern (JAKOBS Linsengericht) war die Linse bereits bekannt. Von den Semiten kam sie zu den Griechen. In Athen war seit Mitte des 5. Jahrhunderts das Linsenessen schon eine Sitte des niederen Volks.

Ficus carica[1]**).** *Συκέη.* Eßfeigenbaum. *Ὄλυνθος*: caprificus: Wildfeige. I, 193. Mutato mutandis zitiert: „In Griechenland bindet man die Frucht der männlichen oder wilden Feigenbäume an den feigentragenden Bäumen an, damit die Gallwespe in die Feigen hineinkriecht und sie zeitigt, und damit die Feige nicht unreif frühzeitig abfällt." Die Wildfeige entwickelt vornehmlich männliche Blüten, deren Blütenstaub von den Blastophagen, die sich in den Gallenblüten des Caprificus entwickelt hatten, in die Blütenstände der weiblichen Edelfeigen getragen wird und dort die Befruchtung bewirkt. Mit der Erfindung der Caprification, wie sie HERODOT beschreibt, war die Möglichkeit gegeben, zahlreiche weibliche Stöcke durch einen männlichen zu befruchten. Die Caprification wird noch heute in Griechenland geübt. Bei den italienischen

1) Es sei auf den invertierten Blüten- resp. Fruchtstand aufmerksam gemacht.



Feigenbäumen tritt die Reifung der Infloreszenzen auch ohne Caprification ein. In Ägypten war die Kultur der Edelfeige von untergeordneter Bedeutung im Verhältnis zu Ficus Sycomorus, die sowohl wegen der Früchte als wegen des Holzes, aus dem u. a. Statuen und Sarkophage hergestellt wurden, geschätzt war.

Gossypium herbaceum. *Εἴρια ἀπὸ ξύλου* III, 106. „Im Lande der Inder tragen wilde Bäume statt der Frucht eine Wolle, die an Schönheit und Güte die Schafwolle übertrifft, und die Inder tragen Kleider von dieser Wolle." Die Baumwolle wird allerdings nicht von einem Baum, sondern von genannter strauchartiger Staude gewonnen. Die Pflanze ist in Südasien heimisch, wird aber jetzt auch im übrigen Asien, so in der von XENOPHON geschilderten fruchtbaren Ebene von Issos, in Afrika, im Süden Europas [1]) und in Amerika kultiviert. Die Wolle ist je nach der Varietät weiß oder gelb: es sind lange Härchen, die sich in großer Anzahl auf der Samenoberfläche entwickeln. Die Griechen lernten die Baumwollenstaude erst gelegentlich der Feldzüge Alexanders auf der Insel Tylus kennen. Sie verglichen die Plantagen wegen der Reihenkultur der rebenblätterigen Pflanze mit ihren Weinbergen. Im alten Ägypten wurde die Baumwollenkultur wohl nicht vor dem 6. Jahrhundert eingeführt: vgl. III, 47.

Hordeum vulgare. *Κριθή.* Gerste. I, 193. „Die Gerstenblätter werden in Babylonien leicht 4 Finger breit." II, 36. „Das Brot der Ägypter wird nicht aus Gerste bereitet." II, 77. „Wein bereiten sich die Ägypter aus Gerste." Sowohl von der vier- wie sechszeiligen Varietät hat man Körner unter den vegetabilischen Resten des alten Ägypten gefunden. Da die Opfergaben wohl geröstet beigesetzt wurden, sind diese Gerstenkörner meist etwas gedunsen und daher schon als Weizenkörner betrachtet worden. Gerste und Weizen ist das in Mumiengräbern häufigst gefundene Getreide. Solche Gerstenkörner zur Keimung zu bringen, gelang nicht: vgl. unter Triticum vulgare. Wenn HERODOT behauptet, die Ägypter benutzten zum Brotbacken kein Gerstenmehl, so mag dies nur für die reicheren Klassen zutreffen, die für ihre Gebäcke das Weizenmehl bevorzugten. Außer der *ζειὰ* oder *ὄλυρα* wurde sicher auch Gerstenmehl vom ägyptischen Volk zum Brotbacken verwandt. Das von HERODOT erwähnte Gerstenbier war wohl nur das Getränk der ärmeren Schichten, besonders in solchen Gegenden, wo der Rebenwein fehlte. Über die babylonische Gerste vgl. unter Triticum vulgare.

Lactuca sativa. *Θρῖδαξ* III, 32. Salat. Es wird daselbst seiner Kultur in Persien zurzeit des Kambyses (525—522 v. Chr.) Erwähnung getan. Im alten Ägypten soll der Salat schon vor dem Einfall des Kambyses

[1]) Im botanischen Universitätsgarten von Lyon habe ich sie im Freiland samenreifend gesehen.



in Kultur gewesen sein. In Babylonien wurde Lattich nachgewiesenermaßen schon vor dem Jahre 700 in den kgl. Gärten angebaut. (Vgl. E. HAHN: Die Rolle des Gartenbaus in der Geschichte der Menschheit. Gartenflora 1910, S. 352.)

Laurus cassia. *Κασίη.* Unechter Zimt. III, 107. „In Arabien wächst einzig und allein von allen Ländern Kasia." Der Bericht III, 110 über die Kasiagewinnung ist Fabel[1]). Im Hebräischen bedeutet kasia Rinde: kasia ist wie der Zimt die von den jungen Zweigen abgelöste Rinde, die sich durch Eintrocknen zusammenrollt. Die Rinde von Kasia wird oft als echter Zimt verkauft. Der Strauch wächst in Arabien und Indien.

Laurus cinnamomum. *Κιννάμωμον.* Echter Zimt. III, 107. „In Arabien wächst einzig und allein von allen Ländern Zimt." Der Bericht III, 111 über die Zimtgewinnung ist Fabel[1]). Der Strauch wächst in Arabien, China, Indien, Java und speziell in den Wäldern Ceylons, von wo die getrocknete Zimtrinde in den Handel kommt.

Laurus nobilis. *Δάφνη* IV, 15. Lorbeer. Wächst wild in Griechenland und Kleinasien.

Linum usitatissimum. *Λίνον.* Lein. II, 105. „Die Leinwand machen die Kolcher allein wie die Ägypter und ihr ganzes Leben und ihre Sprache ist einander ähnlich." Unter *Σινδὼν βυσσίνη* hat man wohl nicht indisches Tuch: Baumwolle, sondern eine feine Leinwandart zu verstehen. Es läßt sich dies aus den Stellen II, 86 und VII, 181 schließen. Sind doch zur Umhüllung der Mumien, mikroskopisch nachgewiesen, nur Leinwandstreifen verwandt worden; auch werden die Perser, in deren Land die Flachskultur in hoher Blüte stand, wohl nicht importiertes Kattun, sondern feine Leinwand zur Wundtherapie benutzt haben. Der Leinbau muß im alten Ägypten sehr ausgedehnt gewesen sein, da die Leinwand nicht nur den Vornehmen und Priestern als Kleidungsstoff diente, sondern auch zur Herstellung der (bis über 400 m) langen Mumienbänder gebraucht wurde. Abbildungen aus dem 2. Jahrtausend v. Chr. unterrichten über Flachsbau und Flachsindustrie. Daß letztere auch Luxusgewebe herstellte, beweist nicht nur der Ruf der ägyptischen Leinwand im Altertum, vgl. II, 105 und III, 47, sondern auch der Befund mancher Mumienhüllen.

Liquidambar orientale. *Στύραξ.* Orientalischer Amberbaum. III, 107. „Den Styrax führen die Phönizier in Hellas ein. Nur wenn die Araber den Styrax anzünden, können sie den Weihrauch sammeln, denn die geflügelten Schlangen (Moskitos!) werden durch den Styraxdampf vertrieben." Der Weihrauch wurde oft durch Storaxzusatz verfälscht.

1) Die Bemerkungen HERODOTS III, 110 und 111 über die mühsame und erschwerte Gewinnung der Zimtarten sind Märchen, die von den Arabern und ähnlich heutzutage von den Chinesen erzählt werden, um die Preise dieser Drogen hoch zu halten.



Vielleicht, daß die phönizischen Kaufleute mit obgenannten Redensarten ihre griechischen Kunden über das Surrogat beruhigten. Der Storaxlieferant wächst im cilicischen Taurus und vereinzelt in Syrien, er wird 10—20 m hoch und hat fünflappige Blätter. Sein Harz kommt als Storax in den Handel.

Myrtus communis. *Μύρτος* I, 132. Myrte. Dieser bei uns als Topfpflanze vielfach kultivierte Strauch wächst im Mittelmeergebiet wild und wird daselbst bis 2 m hoch. Als seine Heimat gilt die Westküste Kleinasiens. Die Myrte war das Lieblingssymbol der Aphrodite, deren Kultus eben von der Westküste Kleinasiens durch die Phönizier nach Griechenland kam.

Narthex: sp. ignota. *Σίλφιον* IV, 119. „Silphion wächst an der Küste von Tripolis.“ Die als Gemüse und Gewürz verwendete Pflanze verschwindet schon unter Nero aus dem Handel. Auf kyrenäischen Münzen findet man die Pflanze, die eines der größten Reichtümer des Landes war, abgebildet. Nach solchen Abbildungen wird Silphion als eine nächste Verwandte von Narthex Asa foetida Falconer, einem hohen Doldengewächs in Kaschmir, gedeutet. In Tripolis scheint die Pflanze nicht mehr vorzukommen. Vgl. das Verschwinden von Cyperus Papyrus aus Ägypten nach Aufgabe der Kultur. Hält sich doch auch der Weizen auf unseren Äckern nicht und verschwindet, sobald man ihn sich selber überläßt.

Nymphaea coerulea. Mit Nymphaea Lotos die *„κρίνεα πολλά, τὰ Αἰγύπτιοι* (die Griechen in Ägypten!) *καλέουσι λωτόν.“* Hierogl. sertep. Der blaue Lotos, die blaue Nilrose. II, 92. „Wenn der Nil anwächst und aus den Feldern eine offenbare See macht, so wachsen in dem Wasser eine Menge Lilien, die man in Ägypten Lotos nennt. Diese schneidet man ab und trocknet sie an der Sonne. Dann stampft man die Lotoskörner, die dem Mohn gleichen, macht Brot daraus und röstet es am Feuer. Auch die Wurzel des Lotos ist eßbar und süß und so groß wie eine Quitte.“ Im alten Ägypten kam der blaue wie weiße Lotos vornehmlich in Oberägypten vor. Sein Bild bezeichnete ideographisch diese Gegend. Jetzt ist das Vegetationsgebiet dieser Nymphaen vornehmlich auf den weißen Nil beschränkt, im unteren Nil sind sie bereits im Aussterbeetat. Die Blätter von Nymphaea coerulea sind schildförmig-oval, fast ganzrandig und schwimmen auf dem Wasser. Unterseits sind sie schwarz gefleckt. Die wohlriechenden Blüten sind schön himmelblau mit goldgelben Staubblättern. Die Narbe ist 16strahlig. Schon seit der IV. Dynastie sieht man die blaue Nilrose abgebildet. An Zahl der Abbildungen übertrifft sie die weiße Nilrose bei weitem. Sowohl wegen der schönen Farbe als wegen des angenehmen Duftes war sie die bevorzugteste der Zwillingspflanzen. Sie vertrat bei den Ägyptern die Stelle unserer Rosen: als Tafelschmuck, als Geschenk der Liebenden. Mit der Lotosrose in der



Hand erschien man in Gesellschaften. Die Edelrosen kamen wohl erst unter den Ptolemäern (305—47 v. Chr.) nach Ägypten[1]).

Nymphaea Lotus: vgl. unter Nymphaea coerulea. II, 92. Hierogl. seschen und pischnin: daher die jetzigen arabischen Namen: susan und beschnin. DIOSC, IV, 112, beschreibt den ägyptischen Lotos wie folgt: „Er findet sich in den vom Wasser überschwemmten Ebenen, er hat einen der Nymphaea Nelumbo ähnlichen Stengel und eine weiße Blüte, die beim Sonnenaufgang sich entfaltet, aber sich schließt und den ganzen Kopf unter Wasser verbergen kann, bis die Sonne wieder aufgeht. Der Kopf gleicht einem sehr großen Mohnkopfe, worin sich ein hirseähnlicher Samen befindet, den die Ägypter trocknen und zum Brotbacken verwenden. Er hat eine der Quitte ähnliche Wurzel, auch diese wird roh und gekocht gegessen.“ Die Pflanze ist unserer Nymphaea alba sehr ähnlich. Die Blätter sind kreisrund und etwas spitz gezähnt. Der Wurzelstock ist eine länglich runde Knolle, die mit einer braunen, lederartigen Rinde bedeckt ist. Gekocht soll die Knolle an Geschmack unserer Kartoffel nicht unähnlich sein. Die Blüten: 16 bis 20 Kronenblätter sind weiß bis rosa; sie schließen sich bei Sonnenuntergang und tauchen unter, um bei Sonnenaufgang wieder über Wasser zu steigen und sich zu entfalten. Auf dem Bild der Papyrusernte aus der V. Dynastie (3500—3300) sind die tulpenförmigen Blüten der Nymphaea Lotus deutlich von den konischen Blüten der Nymphaea coerulea zu unterscheiden. Die Frucht hat zahlreiche Fächer, deren jedes Einzelgefach eine große Menge sehr kleiner, brauner kugelrunder, eiweißhaltiger Samen enthält, die in einem Brei eingebettet liegen. Die Pflanze wächst nicht im Nil selbst, sondern in Sümpfen und den kleineren Kanälen. Im eigentlichen Ägypten ist sie selten geworden. Wenn auch geringer an Zahl, so doch häufig findet man sie mit Nymphaea coerulea im Stromgebiet des weißen Nil und des Gazellenflusses.

Nymphaea Nelumbo. *ἄλλα κρίνεα ῥόδοισι ἐμφερέα.* Asiatischer Lotos, heiliger Lotos. Hierogl. necheb. II, 92. „Es gibt auch noch andere Blumen, den Rosen ähnlich, die auch im Fluß wachsen; die Frucht sitzt in einem Kelch, der nebenbei aus der Wurzel aufschießt. Die Frucht ist an Gestalt einer Wespenwabe sehr ähnlich. In derselben sind eine Menge eßbarer Körner, wie ein Olivenkorn groß, und man ißt sie frisch und getrocknet.“ DIOSC. schildert die Pflanze II, 128 unter den Namen: ägyptische Bohne folgendermaßen: „Sie kommt sowohl in Ägypten als auch in den Teichen Kilikiens und Asiens vor. Sie hat große schirmhutähnliche Blätter und einen ellenlangen, fingerdicken Stengel. Die rosenroten Blüten sind doppelt so groß als die Mohnblüten. Abgeblüht trägt sie sackähnliche

1) Auch den alten Hebräern war die Rose nicht bekannt: wo z. B. im Prophet Hosea und im Hohenlied in LUTHERS Übersetzung Rose vorkommt, handelt es sich um die Feuerlilie: Lilium bulbiferum.



Zellen, die wie in einem Wespennest angeordnet sind; in diesen befindet sich die Bohne, den Deckel ein wenig überragend, wie eine Blase. Die Bohne wird in der Weise gepflanzt, daß sie in einen Lehmbrocken gelegt und so in das Wasser gesenkt wird. Die Wurzel wird roh und gekocht gegessen. Auch die Bohne wird frisch gegessen, sie ist größer als die Puffbohne und dem Magen bekömmlich. In der Mitte der Bohne liegt etwas Grünes, das bitter schmeckt." Die Blätter sind rund, trichterförmig vertieft, weich und bis zu 50 cm breit. Sie erheben sich[1]) bis zu 1 m Höhe über den Wasserspiegel, ebenso die Blumen. Sie sind milchweiß, rosig angehaucht oder ganz rosafarben und von angenehmem Anisduft. Sie werden bis 20 cm breit. Die Fruchtkapsel enthält in ihrem wespennestähnlichen Boden etwa 30 schwarzschalige Bohnen. Diese enthalten eine weißliche, wohlschmeckende Mandel, nur der innerste bittere Kern muß ausgespien werden. Nach RUMPHS Angabe könne man die Bohnen, ehe sie völlig reif werden, roh essen, ihr Geschmack sei ähnlich dem der Haselnüsse, reife Bohnen aber müßten vor dem Genuß gekocht oder gebraten sein und seien an Geschmack der Kastanie zu vergleichen. Merkwürdig an den Samen ist, daß sie bereits im Gehäuse mit der Keimung einsetzen können. In Ägypten kommt die Pflanze heute nur noch als Gartenzierde, daselbst üppig wachsend, vor: vgl. unter Cyperus Papyrus. Südlich in der abessynischen Flora ist sie nicht gefunden worden. Sie gedeiht dagegen noch heute in Innerasien, Südasien und China, wo sie wegen der mehlreichen Bohne vielfach kultiviert wird. Von dort ist sie auch nach Japan eingeführt und als eine der beliebtesten Teichzierden gepflanzt worden. (Vgl. die Abbildung des Schinobazu-Teichs bei Tokio in dem Werk des K. IKUTARO über Japan, Tokio 1903.) Auch in Nordostaustralien soll die Pflanze wachsen. BONFIGLINOLI kultiviert sie winterhart in einem Teich zu Bologna. Ich selbst sah sie winterhart im Jardin des Plantes zu Montpellier. Vielleicht hat man sie auch bereits im alten Römerreich als Zierpflanze gezogen: auf pompejanischen Wandmalereien findet man die Pflanze oft abgebildet. STURTEVANT kultiviert Nelumbo winterhart zu Bordentown in New Jersey. Dort hinderte eine fußdicke Eisschicht die Entwicklung der schlafenden Knollen im Spätfrühling nicht! Nach TRICKER ist sogar eine 2 Fuß starke Eisschicht daselbst ohne Einfluß, solange nur die Knollen nicht erfrieren. In Paris (Jardin des Plantes) sind die Lotosrosen nicht mehr winterhart, nur einmal überstanden sie einen lauen Winter. Doch glaube ich, daß in manchen sog. warmen, d. h. im Winter nicht zufrierenden Seen Deutschlands sich die Kultur der Lotosrose bewerkstelligen ließe, desgleichen in solchen Weihern, in die der Wasserdampf von Fabriken dauernd eingeleitet werden könnte. Man soll die Lotosrose sogar in (im Winter ins Haus zu bringenden) Bütten kulti-

1) Auch die Blätter unserer Nymphaea alba erheben sich, wo sie dichtgedrängt stehen, ziemlich über das Wasser.



vieren können, wenn man nur jeden Abend dem Pflanzfaß mehrere Gießkannen warmes Wasser zusetzt. Wie ich aus dem Katalog der Großgärtnerei HENKEL (Darmstadt), die sich vornehmlich mit der Kultur tropischer Wasserpflanzen befaßt, ersehe, ist ein Einfrieren des Wassers bis auf die Rhizome im Winter durch Offenhalten des Wassers oder eine reichliche Laubdecke zu vermeiden.

Von Nymphaea Nelumbo hat man bisher in altägyptischen Gräbern keine Reste angetroffen, auch keine bildlichen Darstellungen an den Tempelwänden der älteren Zeit gesehen. Nach JORET allerdings reicht die Einführung dieser Lotosrose hoch hinauf in die ägyptische Geschichte, als heilige Pflanze habe man sie nur auf konventionelle Weise dargestellt, die bisher die Entzifferung verwehrte. Nach anderer Meinung ist sie erst durch die Perser nach Ägypten verpflanzt worden. JESSEN sieht in der Einführung des asiatischen Lotos in Ägypten einen Beweis alten Handelsverkehrs mit den Indern. Jedenfalls ist HERODOT der älteste Gewährsmann, der die Nymphaea Nelumbo und ihre ägyptische Kultur erwähnt. Fast gleichzeitig tritt auch die Pflanze unter dem Bilderschmuck der Tempelwände auf. In der griechisch-römischen Epoche Ägyptens kam die Pflanze zu hohem Ansehen. Aus jener Zeit stammt die Schilderung des Geographen STRABO in seinem Buch über Ägypten: „Die Nelumbiumgebüsche gewähren denen, die darin speisen, einen anmutigen Anblick und Vergnügen. Man speist nämlich in Kajütengondeln eindringend in das Dickicht der Bohnen und von ihren Blättern beschattet: denn diese sind sehr groß, so daß sie auch zu Trinkgefäßen und Schalen dienen, wozu sie eine angemessene Höhlung haben.“ Arabische Schriftsteller des 10. Jahrhunderts kennen die Pflanze bereits nicht. Spätestens im 13. Jahrhundert war die ägyptische Kultur des asiatischen Lotos erloschen.

Olea europaea. *Ἐλαίη.* Ölbaum. Die Olivenkultur in Attika florierte bereits im 6. Jahrhundert v. Chr., vgl. V, 82. Auf dem Kalkboden dieses Landes gedeiht der Ölbaum vorzüglich, wohingegen er im Gebirge nicht vorkommt. In einer Zelle des Erechtheion blühte die angebliche Mutterolive der Ölbäume Attikas. Einer Version der Sage zufolge ist sie aus der eingestoßenen Lanze der Athene hervorgegangen: eine Legende, die auf die unverwüstliche Lebenskraft der Olive hinweist. Von diesem heiligen Ölbaum auf der Akropolis zu Athen erzählt sowohl HERODOT VIII, 55, wie PAUSANIAS I, 27, 2: daß er nach Abbrennen durch die Perser wieder einen Schuß aus dem Wurzelstock getrieben habe: eine durchaus nicht unglaubliche Möglichkeit. Da nun zwischen HERODOT und PAUSANIAS, die beide von der Existenz der Akropolisolive zu ihren Zeiten berichten, sechs Jahrhunderte liegen, so ist das Alter des Strauchs als mindestens so alt erwiesen. Das gleiche gilt für den Ölbaum auf Delos: vgl. HER. IV, 34 und PAUSAN. VIII, 23. — Wie die jetzige Natur-



schutzbewegung, so nahm sich auch die attische Legislatur der Olivenpflanzungen nachdrücklich an: kein Athener durfte zu eigenem Gebrauche mehr als zwei Bäumchen jährlich ausheben. Wer eine dem Staat gehörige Olive ausgrub oder beschädigte, konnte wegen Gottlosigkeit belangt werden. — Nach HER. I, 193 brachte Babylonien keine Ölbäume hervor; eine Nachricht, die Bestätigung in der Tatsache findet, daß weder das Babylonische noch das Assyrische einen Namen für den Ölbaum und sein Erzeugnis haben.

Oryza sativa. (*Ὄρυζα* Theophr.) HER. III, 100. „Bei den Indern wächst ein Gras, das hat Körner wie Hirsenkörner groß in einer Hülle und das wächst von selber aus der Erde; das sammeln sie und kochen es und essen es samt der Hülle." Nach Angabe der Kommentare handelt es sich vielleicht um Reis. Morphologisch steht der Reis den Hirsearten näher als den übrigen Cerealien. Auch von THEOPHRAST wird daher der Reis im Vergleich zu jenen beschrieben.

Panicum italicum. *Μελίνη*. Kolbenhirse. III, 117. „Östlich des Kaspischen Meeres wird Kolbenhirse gesät." Noch heute wird diese Getreideart in Südrußland und Zentralasien gebaut. Der Anbau in Deutschland ist sehr gering.

Panicum miliaceum. *Κέγχρος*. Rispenhirse. I, 193. „Zu welcher Größe die Hirse in Babylonien wächst, ist mir zwar ebenfalls bekannt, ich will es aber gar nicht sagen, denn ich weiß recht wohl, wer nicht dort war, glaubt schon das nicht, was ich von den anderen Cerealien gesagt habe." IV, 17. „In Südrußland baut man u. a. Hirse." Noch heute wird in beiden Gegenden Hirse kultiviert.

Papaver somniferum. *Μήκων* II, 92. Mohn.

Phoenix dactylifera. *Φοίνιξ*. Dattelpalme. I, 193. „Palmbäume wachsen überall in Babylonien und davon tragen die meisten und die Frucht wird gegessen. Auch Speise, Wein und Honig machen sie daraus. Sie behandeln die Palmen wie die Feigenbäume. So z. B. die Frucht derjenigen Palmbäume, die die Hellenen männliche nennen, binden sie an auf den Palmbäumen, die Datteln tragen, damit die Gallwespe hineinkriecht in die Dattel und sie zeitigt und damit die Frucht des Palmbaums nicht abfällt. Denn die männlichen haben Gallwespen in ihrer Frucht wie die wilden Feigenbäume." Dattelbäume umgeben noch heute, wenn auch nicht mehr so zahlreich wie ehedem, die Ortschaften an den Euphrat-Tigriskanälen. Erst südöstlich von Babylon finden sich wieder ausgedehntere Palmwaldungen. Aus den Datteln gewinnt man heute daselbst keinen Wein[1]),

1) Bei Gades (an der kleinen Syrte) gewinnen die Araber den Palmwein, indem sie das Herz männlicher oder schlecht tragender Fruchtbäume glatt abschneiden und den aus der Verletzung ausfließenden Saft in Tonkrügen auffangen. Dieser frische Wein schmeckt angenehm süß aber fade. (Vgl. M. MOEBIUS, Bot. Exk. n. Algier und Tunis. Ber. der SENCKENB. Nat.-Ges. Frankfurt a. M. 1910.)



sondern eine Art Branntwein. Auch das Palmmark: die jungen von den alten Blattscheiden eingehüllten Keimanlagen der Palmgipfel werden von den Arabern nicht genossen. Nördlich von Bagdad verläuft die äußerste Grenze des vorgeschobenen Postens der Palmenkultur, zu dem sich Mesopotamien wegen seines heißen feuchten Klimas eignet. Seine Kulturfähigkeit hat Mesopotamien durchaus nicht eingebüßt, es leidet nur unter den drückenden Steuerlasten, die die türkische Regierung den Bewohnern auferlegt, ohne diesen hinreichenden Schutz gegen die räuberischen Araberhorden zu gewähren. Es bedarf der Fürsorge eines „Waterstaats", um wieder zum alten Wohlstand emporzuklimmen. Vielleicht gelingt es ZANGWILL seine zionistischen Ansiedlungspläne in Mesopotamien zu verwirklichen. Übrigens ist nach den Untersuchungen, die WILLCOCK jüngst angestellt hat, Mesopotamien (speziell ein Distrikt bei Bagdad) das Land der mosaischen Urgeschichte. Nach seiner Meinung ist die Dattelpalme der „Baum des Lebens" der Bibel und die Sintflut durch Überschwemmung der Euphrat- und Tigrisgegend zustande gekommen.

Was nun die merkwürdige Stelle HERODOTS über die Palmwespe anbelangt, so beruht sie auf einem Irrtum des Historikers, der den Vorgang bei der Caprification der Eßfeige mit der Befruchtung der weiblichen Dattelbäume völlig identifizieren möchte. Es steht lediglich fest, daß die Pollen der männlichen Blüten mit den weiblichen Blüten in Kontakt gebracht werden. Vergleiche hierzu die treffende Schilderung THEOPHRASTS (II, 8,4), der nichts von Gallwespen erwähnt und den Befruchtungsvorgang als geschlechtlich erfaßt zu haben scheint: „Um es dahin zu bringen, daß die Früchte der Dattelpalme am Baum hängen bleiben und reifen, schneidet man von dem männlichen Stamme die Blütenscheide ab und schüttelt sogleich alles, was von ihr abgeht, auch den Blütenstaub, auf die Früchte der weiblichen Blütenscheide: weiblich nennt man aber die fruchttragenden Bäume. Von dem männlichen Baum scheint also dem weiblichen geholfen zu werden. Diese Hilfe aber gleicht dem Beischlaf." Noch heute wird z. B. in Ägypten die künstliche Bestäubung ausgeführt: das Besteigen der ca. 15 m hohen Bäume ist keine leichte Arbeit.

Vegetabilische Reste wie Artefakte des Palmbaums sind sowohl in den babylonisch-assyrischen wie ägyptischen Denkmälern gefunden worden.

Pinus Cedrus und **Juniperus phoenicea.** Sowohl die Libanonceder als der phönizische Wacholder (und viele ähnliche Pflanzen) wurden von den Griechen *κέδρος* genannt: vgl. THEOPHR. hist. plant. III, 12,3 und V, 8,1. Sie lieferten das Cedernöl, das bei der Mumienbestattung verwandt wurde: vgl. II, 87. Der phönizische Wacholder hat Schuppenblätter und sieht einer Zypresse ähnlich. Er ist über die Länder des Mittelmeeres verbreitet. Früchte und Zweige des Bäumchens hat man unter den vegetabilischen Resten des alten Ägypten gefunden. — Die

Cedernwälder des Libanon sind jetzt sehr zusammengeschmolzen und nur auf mehrere Haine beschränkt, deren besuchtester der Dschebel-al-Arz in etwa 2000 m Meereshöhe am Fuß eines kahlen Schneebergs gelegen ist. Es stehen daselbst noch gegen 400 Bäume sehr verschiedenen Alters. Die meisten sind junger Nachwuchs, an Gestalt der Fichte ähnlich, nur die älteren, von denen einige über 10 m U. haben, zeigen die typisch ausladende Krone. Auf dem Taurus und Antitaurus bildet die Libanonceder in Höhen über 1000 m noch ansehnliche Bestände. In Südengland und etwa bis zum linken Rheinufer vermag die Libanonceder in Europa kultiviert zu werden.

Pinus Pinea. *Πίτυς*[1]). Pinie. VII, 37. „Die Pinie ist die einzige aller Bäume, die abgehauen keinen Sproß mehr treibt." Die Pinie, in Asien beheimatet, ist erst spät über Griechenland nach Italien gekommen. Über Südtirol hinaus kommt der Baum kaum voran.

Pistacia Lentiscus. *Σχῖνος* IV, 177. Mastixstrauch: ist ein Bestandteil immergrüner Macchien des ganzen Mediterrangebiets. Sein wohlriechendes Harz, das an den Zweigen von selbst austritt und speziell durch Einschnitte in den Stamm gewonnen wird, wurde zu Essenzen benutzt und auch „gebremt".

Platanus orientalis. *Πλατάνιστος.* Platane. VII, 31. „Auf dem Weg aus Phrygien nach Lydien fand XERXES einen Platanenbaum, den er seiner Schönheit wegen mit einem goldenen Schmuck beschenkte und setzte einen eigenen Wächter darüber." HAMILTON zog in derselben Gegend Kleinasiens an dem halbverrotteten Stamm einer der stärksten Platanen vorüber, die er je gesehen.

Prunus Padus. *Ποντικὸν δένδρον.* Traubenkirsche, Silberregen. IV, 23. „Die Baschkiren und Kalmücken leben von Baumfrüchten und zwar von dem Pontikonbaum. Der ist so groß wie ein Feigenbaum. Er trägt eine Frucht wie eine Bohne (Vicia faba), die Frucht hat einen Kern. Wenn die Frucht reif, pressen sie sie in einem Sack aus. Davon fließt eine schwarze Flüssigkeit ab, die heißt *ἄσχυ*. Die trinken sie auch mit Milch vermischt und von den dicken Trebern kneten sie einen Teig, den sie essen." Das ist Wort für Wort der Gebrauch, den die Baschkiren noch heute von Prunus Padus machen. Das Wort *ἄσχυ* bezeichnet noch jetzt in ihrer Sprache den Pflanzensaft. Prunus Padus ist durch Nord- und Zentraleuropa über Nord- und Innerasien bis nach Japan verbreitet.

Punica granatum. *Ῥοία* IV, 143. Granatbaum.

Quercus (Aegilops). *Δρῦς* VII, 218. Der Berg Anopaia nahe den Thermopylen ist noch heute wie zu HERODOTS Zeiten mit Eichen bestockt. Unsere Winter- und Traubeneichen kommen in Griechenland nur

1) Vgl. übrigens die Bemerkung WÄNTIGS „Über die antike Nomenklatur der Kiefern wird man schwerlich je volle Klarheit gewinnen, einfach deshalb, weil diese Klarheit bei den Alten selbst nicht vorhanden war."



sporadisch vor. Ihre Stelle vertritt Quercus Aegilops, die schönste und zugleich verbreitetste der hochstämmigen Eichen Griechenlands.

Raphanus sativus var. edulis. *Συρμαίη* II, 125. Die Rettichkultur war im alten Ägypten sehr verbreitet: in den Denkmälern fand man indes nur Abbildungen der Pflanze. Heute wird der Rettich in Ägypten meist importiert.

Rhamnus Lotos[1]**).** *Λωτὸς Κυρηναϊκός.* Lotosstrauch. IV, 177. „In Tripolis wohnen die Lotosesser. Die leben einzig und allein von der Frucht des Lotos. Diese Frucht ist von der Größe wie die der Pistacia Lentiscus und in der Süßigkeit der Dattel sehr ähnlich. Die Lotosesser machen sich auch Wein aus dieser Frucht." Ausführlicher beschreibt POLYBIUS (um 150 v. Chr.) den Strauch: „Es ist ein rauher, dorniger Baum von geringer Höhe. Das Blatt ist blaßgrün. Bei der Reife werden die anfangs weißen Früchte scharlachrot und so groß wie Oliven. Man sammelt die reifen Früchte, stampft sie mit Graupen zusammen und drückt sie in ein Gefäß; besser wird die Speise auch zubereitet indem man den Kern vorher herausnimmt. Die Speise schmeckt fast wie Feigen und Datteln, riecht aber noch lieblicher." Rhamnus Lotos wächst noch heute an den beiden Syrten. Die Frucht wird von den Eingeborenen gegessen oder zu Wein verarbeitet.

Ricinus communis. *Σιλλικύπριον*: äg. *κίκι.* Ricinusstaude. II, 94. „Das Öl, das die Ägypter brauchen, die in den Marschen wohnen, ist von der Frucht der Ricinusstaude. Die Frucht wird ausgepreßt oder gekocht und was da abfließt wird gesammelt. Dies Öl, das einen widrigen Geruch hat, wird zum Brennen benutzt." (Vgl. auch DIOSC. I, 38.) In den altägyptischen Gräbern hat man des öfteren gut konservierte Samen, die die marmorierte Zeichnung deutlich aufweisen, gefunden. Aussaatsversuche mißlangen: vgl. unter Triticum vulgare. Olivenöl war wie der Ölbaum im alten Ägypten wenig verbreitet, das bessere Öl lieferte dort die Sesamstaude. Ricinus wird noch heute in Ägypten gebaut. In Griechenland, wo die Staude zu HERODOTS Zeiten wild wuchs, findet man sie heute nur noch in Gärten. Die Heimat der Pflanze ist Indien, wo sie auch perenniert.

Rosa (centifolia?). *Ῥόδον.* Edelrose. VII, 138. „In den Gärten des Midas in Mazedonien wachsen Rosen, die haben 60 Blumenblätter und übertreffen an Geruch andere Rosen weit." Ob es Zentifolien sind, ist fraglich, vielleicht stammen sie von der in Griechenland wild wachsenden Rosa gallica ab, als welche sie auch gedeutet worden sind; immerhin sind es die ersten gefüllten Rosen, die in der Literatur erwähnt werden. Im Despoto-Dagh-Gebirge, wo die Gärten des Midas zu suchen, sind noch

1) Dies dürfte der vielumstrittene Lotos des HOMER sein. Auch Ceratonia siliqua, Celtis australis und Tetragonolobus purpureus wird dafür angesprochen. DE CANDOLLE meint übrigens scherzhaft, der homerische Lotos sei in den phantastischen Gärten der Hesperiden zu suchen.





heute die Bewohner von sieben Dörfern mit Rosenkultur und Bereitung von Rosenöl beschäftigt. Die Bemerkung HERODOTS I, 195, daß Assyrer Stäbe trugen, an denen oben eine Rose angebracht ist, erinnert an die Verehrung, die Syrer und Babylonier der Rose zuteil werden ließen. Letztere pflegten ein Blumenfest zu feiern, wobei auf langen Stäben silberne Rosen durch die Stadt getragen wurden.

Salix. *Ιτέη.* Kollektiv für Weiden. Die Weidenruten der Skythen: Südrussen, von denen HERODOT IV, 67 spricht, werden als zur Species viminalis gehörend angesprochen.

Sesamum orientale. *Σησάμη* I, 193. „Die Sesamstaude wächst in Babylonien zu ungewöhnlicher Größe." Das Öl wird noch heute in Babylonien zum Salben und als Speisezusatz gebraucht. Auch soll Sesamöl als Brennöl verwandt werden. Die Staude stammt aus Indien und wird auch in Griechenland, im Orient, in Ägypten und an der ostafrikanischen Küste gebaut. Sie wird 1 1/2 m hoch, hat rote Blätter und grasgrüne Blüten. Die ölhaltigen Samen sind in kleine, mohnähnliche Kapseln eingeschlossen.

Stipa tenacissima. (*Σπάρτον.* STRABO, III, 4.) Espartogras. Das *λευκόλινον,* der weiße Flachs, den HERODOT VII, 25 als von den Phöniziern zu den Tauen des Brückenbaus verwandt erwähnt, ist höchstwahrscheinlich ein Produkt aus den Spartgrasfasern.

Tamarix nilotica. *Μυρίκη.* Niltamariske. HERODOT berichtet II, 96, daß man bei niederem Wasserstande des Nils zusammengebundene Tamariskensträucher vor den Booten hertreiben ließ, um durch sie die Tiefe und den Lauf der Strömung zu erfahren. Die Niltamariske ist noch heute eine Zierde der ägyptischen Landschaft.

Trifolium Alexandrinum „aut" **Psoralea bituminosa.** *Τρίφυλλον* der Perser? HER. I, 132. Von der ersten Art, einer altägyptischen Futterpflanze, liegen vegetabilische Funde vor. Noch heute werden die ägyptischen Oasen selbst an den dichtbeschattetsten Stellen mit dieser Kleeart besät. Die zweitgenannte Art, eine nächste Verwandte des Klees, wird als das *τρίφυλλον* des HIPPOKRATES und DIOSKORIDES angesprochen. Die Kultur von Trifolium pratense, das erstmals im 16. Jahrhundert in Flandern angebaut wurde, bestand nicht im Altertum.

Tilia argentea sive tomentosa. *Φιλύρη* IV, 67. Die Linde der Skythen: Südrussen.

Triticum (spelta?). *Ζειά* sive *ὄλυρα* II, 36. „Die Ägypter bereiten ihr Brot aus Dinkel, von einigen Spelt genannt." Welche Getreideart man unter den beiden Synonymen HERODOTS zu verstehen hat, ob es sich überhaupt um Synonyme handelt, darüber sind sich die Gelehrten nicht einig. Gemeinhin wird jedoch angenommen, daß Triticum spelta[1])

1) Nach KÖRNICKE nur eine Subspezies von Triticum vulgare, auch von Triticum dicoccum oft schwer zu unterscheiden. Letzteres ist schon früh sehr formenreich gewesen.



die fragliche Pflanze ist. Sie hat zerbrechliche Ähren und festhaftende Spelzen: dieserhalb sei sie nicht ausdreschbar. Sie wird jetzt in romanischen Ländern und bei Alexandrien gebaut. Vegetabilische Reste hat man allerdings in Ägypten nicht gefunden, doch hat Unger aus Zeichnungen auf Triticum spelta geschlossen. Manches spricht aber auch für Sorghum vulgare, das noch heute in Ägypten kultiviert wird, und von dem man vegetabilische Reste daselbst gefunden hat. Nach dritter Meinung kommt Oryza sativa in Betracht, doch spricht für den Reisbau eigentlich nur die Etymologie: *ὄρυζα* und *ὄλυρα*. Ferner wurden Triticum monococcon[1]) und dicoccum in Frage gestellt und schließlich Triticum Zea Host, das aber vom Spelt doch wohl kaum abzutrennen.

Triticum vulgare. *Πυρός*. Weizen. I, 193. „Die Weizenblätter werden im Land der Babylonier leicht vier Finger breit. Die Cerealien tragen zwei- bis dreihundertfältig Frucht." Über die Fruchtbarkeit des babylonischen Weizens wird von vielen Schriftstellern des Altertums berichtet. Der Weizen wurde daselbst nicht gesät, sondern in Reihen gepflanzt, um die Fruchtbarkeit zu erhöhen. In Mesopotamien mag der Weizen auch wohl das Optimum seiner Kultur haben, da dies Land nach dem OLIVIERschen Fund wildwachsenden Weizens als die Urheimat dieser Pflanze anzunehmen ist. — Der Weizen ist die älteste Kulturpflanze Ägyptens und galt daselbst als die feinste Halmfrucht. Die Bemerkung HERODOTS, Weizen sei in Ägypten verabscheut, ist ein Irrtum, der wohl auf Mißverstehen seines Führers zurückzuführen, der ihm bedeutet haben mag, daß Weizen nichts für arme Leute sei, die ihr Brot eben aus erwähnter *ζειά* backen. Der Weizen, der noch heute die Hauptfläche des Kulturareals von Ägypten in Anspruch nimmt, ist bereits auf Monumenten des dritten Jahrtausends abgebildet. Unter den Totengaben der Katakomben findet man häufig Weizenkörner. Einige von den Autoren als Triticum turgidum angesehene Körner mögen ihr bauchiges Aussehen, wie WITTMACK meint, nur durch die beim Opfern übliche Sitte des Röstens[2]) der Körner erhalten haben. Gerade der Umstand, daß man die Opferkörner geröstet beisetzte, mag neben der trocknen

1) Dieses Einkorn genannte Getreide wird jetzt zuweilen in Rußland unter dem an *ὄρυζα* und *ὄλυρα* anklingenden Namen Orkisch gebaut. Es wird das Einkorn in Deutschland übrigens gelegentlich auch Reis genannt.

2) Dies mag also wohl auch mit die Ursache der Verfärbung von altägyptischen Pflanzenresten sein. Unter der großen Isisstatue im Louvre sind solche vegetabilischen Funde in einem Schaukasten ausgestellt. Am besten konserviert sind die Ricinussamen, die auf hellbraunem Grund braungescheckt sind und noch glatte Oberfläche zeigen. Ihre Herkunft ist leider nicht sichergestellt. Gut erhalten sind die Weizen- und Gerstenkörner, erstere dunkelbraun, letztere hellbraun. Eingetrocknete Datteln sind teils schwarz verfärbt, teils aber noch braun. Papyrusschäfte sind hellbraun verfärbt, haben aber ihren Glanz nicht eingebüßt. Braun und eingedorrt sind Nymphaenblüten und die zugehörigen Stengel. Aus der Sammlung imponierte mir am meisten eine in ihrer Gestalt gut erhaltene Citrone: die Oberfläche ist braunschmutzig und sieht wie aufgelagerter Rost aus.



Luft und gleichmäßigen Temperatur der Grabkammern zur Erhaltung der Form der Samen beigetragen haben. Auch die zu Pompeji 70 n. Chr. verschütteten Samen und Pflanzenreste hätten sich nicht so gut erhalten, wären vielmehr längst vermodert, wenn sie nicht unter der Asche und Lava langsam verkohlt wären. Daß solche geröstete oder verkohlte Samen ihre Keimkraft eingebüßt haben, ist ohne weiteres klar. Die mikroskopische Untersuchung ergab stets, daß der Embryo zerstört war. Die Möglichkeit sehr lange schlummernder Keimkraft ist damit natürlich nicht abgelehnt. Künstliche hohe und niedere Temperaturen haben die Lebenskraft mancher Samen unberührt gelassen. 1850 säte BROWN Samen der Sammlung SLOANES aus, die länger als 150 Jahre dort aufbewahrt waren. Es gelang ihm, mehrere davon zur Keimung zu bringen. Keimen doch viele Samen gar nicht im ersten Jahre, Hagebuttensamen gehen zuweilen erst im 3. Jahre auf. Wie eigentümlich ist oft die Maulwurfshaufen-Flora, teils allerdings durch Anflug, dann aber auch, daß sog. ruhender Samen wieder in keimfähige Höhe emporgewühlt worden ist.

Vicia Faba. *Κύαμος*. Puffbohne. HERODOT berichtet II, 37, daß die Ägypter nie Bohnen säten und die Priester einen förmlichen Abscheu vor Bohnen hätten. Über das Warum sind mancherlei Hypothesen aufgestellt worden. Gut verdaulich ist die Puffbohne jedenfalls nicht, ihr Genuß hat sogar schon Menschenopfer gekostet. Vielleicht haben die Ägypter solche üble Erfahrungen mit diesem Nährmaterial gemacht und die Pflanze dieserhalb nicht kultiviert, vielleicht aber ist HERODOT falsch belehrt worden. Gräberfunde liegen jedenfalls vor. Im Altertum, speziell in Griechenland, vertrat Vicia Faba die Stelle unserer Phaseolus vulgaris, deren amerikanische Heimat von WITTMACK bewiesen wurde. Die Griechen verstanden unter *φάσηλος* Dolichos chinensis ev. var. sesquipedalis.

Viola odorata. *Ἴον* III, 23. Veilchen[1]).

Vitis vinifera. *Ἄμπελος* I, 108. Weinstock. Daß die Ägypter nicht nur durch die Phönizier importierte griechische Weine tranken, III, 6, sondern auch Weinbau trieben, wird trotz II, 77 durch andere Schriftsteller und vegetabilische Funde bewiesen.

Planta ignota. HERODOT I, 202. „An der Ostseite des Kaspischen Meeres wächst ein Baum. Die Einwohner werfen seine Früchte ins Feuer und berauschen sich an dem Rauch." Vgl. die analoge Stelle unter Cannabis sativa. Vielleicht handelt es sich um die Frucht von Datura stramonium oder von Ferula Narthex. — Was schließlich die Stelle I, 203 anbelangt: „Auf dem Kaukasus ist eine Baumart, die Blätter hat von der Art, daß sie dieselben klein reiben und mit Wasser vermischen und sich damit Tiere auf ihre Kleidung malen, und dieselben Tiere gingen nimmer aus, sondern alterten mit dem Zeuge", so beruht dies wohl auf einer Verwechslung mit der Sitte

1) *Ἴον* heißen bei den älteren Griechen meistens Mathiola-Arten. STADLER.



der Kaukasier, ihre Lasttiere bunt zu bemalen. Woher nun die betreffenden Farben stammen, konnte mir mein Gewährsmann leider nicht sagen.

Literaturnachweis.

Die alphabetisch nach den Autornamen geordneten Aufsätze und Werke — die für die Arbeit fruchtbarsten sind mit einem * versehen — sah ich ein auf den Universitätsbibliotheken zu Heidelberg, Freiburg i. Br. und auf der Nationalbibliothek zu Paris. Außer meiner Privatbibliothek stand die sehr reichhaltige Bibliothek des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues (Berlin) zu meiner Verfügung.

ABROMEIT, Über neuere Ansichten über den Ursprung einiger Kulturpflanzen. Phys. ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. Jahrg. 1906.

ABBOTT, E., Her. B. V and VI edited with notes and app. Oxford 1893.

ABICHT, K., Erklärungen zu Herodot. Leipzig 1861.

AINSWORTH, W. F., Travels in the Track of the 10 000 Greeks. London 1844.

ASCHERSON, P., Die Gärten von Esneh in Ägypten. Gartenflora 1876, S. 68.

BÄHR, J. CHR. F., Übersetzung von Herodot. Stuttgart 1868.

BERDROW, H., Auferstehung im Pflanzenreich. Zeitungsausschnitt.

BILLERBECK, J. B., Flora classica. Leipzig 1824.

BRETZL, H., Botanische Forschungen des Alexanderzugs. Leipzig 1903.

BUSCHAN, G., Vorgeschichtliche Botanik der Kultur- und Nutzpflanzen der alten Welt. Breslau 1895.

*CANDOLLE, A. DE, Der Ursprung der Kulturpflanzen. Übersetzt von E. Goeze. Leipzig 1884.

COMRIE, J. D., Medicine among the Assyrians and Egyptians in 1500 a. Chr. Edinburgh. Med. Journal, Febr. 1909.

DIERBACH, J. H., Die Arzneimittel des Hippokrates. Heidelberg 1824.

*DIOSCORIDES, Arzneimittellehre. Übers. und Erkl. v. J. Berendes. Stuttgart 1902.

DRAGENDORF, G., Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Stuttgart 1898.

ERMAN, A., Fragmens sur Hérodote et la Sibérie. Progr. d. Coll. R. Franç. Berlin 1834.

EUCHHOLZ, B., Flora homerica. Jahresber. d. Gymn. zu Culm. 1847/48.

FISCHER-BENZON, R. v., Altdeutsche Gartenflora. Kiel und Leipzig 1894.

Frankfurter Zeitung, Notiz v. 11. Mai 1909 über die Wiederurbarmachung Mesopotamiens, und über W. WILLCOCKS Aufsatz über die Lage des Paradieses: in Weekend 1909.

FROHBERGER, H., Erklärungen zu den Reden des Lysias. (Zur Rede über den Ölbaum.) Leipzig 1875.

GENEST, O., Osteurop. Verh. b. Herodot. Progr. d. Gymn. zu Quedlinburg 1883.

HANSEN, A., Die Cedern des Libanon. Aus einer Ztschr.

HANSEN, C., Die Geschichte der Sellerie. Gartenflora 1902, S. 18.

*HEHN, V., Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien usw. 6. Aufl. Neu herausgegeben von O. Schrader mit botan. Beiträgen von A. Engler. Berlin 1884.

Ἡροδότου Μοῦσαι cur. HENR. RUD. DIETSCH. Lipsiae 1860.

HOVORKA, O. v. und KRONFELD, A., Vergleichende Volksmedizin. Stuttgart 1908.

JÄGER, H., Die schönsten Pflanzen usw. Hannover 1873.

JESSEN, F. W., Botanik der Gegenwart und der Vorzeit in kulturhist. Entw. Leipzig 1864.

JORET, CH., Les Plantes dans l'Antiquité et au Moyen-Age. Paris 1897.

*KOCH, K., Die Bäume und Sträucher des alten Griechenland. Stuttgart 1879.

KRAUSE, E. H. L., Die Heimat des Spelzes. Naturw. Wochenschr. 1910, S. 412.

LANGE, FR. und GÜTHLING, O., Übersetzung von Herodot. Reclam. Leipzig.

LARCHERS Notes on Her. Ed. by W. D. Cooley. London 1844.



*LENZ, H. O., Botanik der alten Griechen und Römer. Gotha 1859.
LHARDY, B. H., Erklärungen zu Herodot. Leipzig 1850.
LOISELEUR-DESLONGCHAMPS, Histoire du Cèdre du Liban. Paris 1837.
MAIR, G., Das Land der Skythen bei Herodot. Progr. d. Gymn. zu Saaz 1884 und 1885.
MEYER, E. H. F., Botanische Erläuterungen zu Strabons Geographie. Königsberg 1852.
— Geschichte der Botanik. Königsberg 1854—1856.
MIQUEL, F. A. W., Homerische Flora. Aus dem Holl. übers. v. J. C. M. Laurent. Altona 1836.
MÜLLER, J. v., Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft. München 1902.
MURR, J., Die Pflanzenwelt in der griechischen Mythologie. Innsbruck 1890.
NOLDE, E., Reise nach Innerarabien, Kurdistan und Armenien. Braunschweig 1895.
PAPE, W., Handwörterbuch der griechischen Sprache. Braunschweig 1842.
PFYFFER VON ALTISHOFEN, E. und OBRIST, J., Die einheimischen und tropischen Seerosen und ihre Kultur. München 1896.
PICKERING, CH., Chronological History of Plants. Boston 1879.
RAMBOSSON, J., Histoire et Légendes des Plantes etc. Paris 1871.
RATTKE, W., Die Verbreitung der Pflanzen etc. Hannover 1884.
*RAWLISON, G., The History of Herodotus. 4 Bde. London 1858.
RENSSELAER, M. G. VAN, Egypt. Garden and Forest 1889, I, p. 147.
SACHAU, E., Am Euphrat und Tigris. Leipzig 1900.
SCHÖLL, A., Übersetzung von Herodot. Stuttgart 1855.
SCHULTES, J. A., Grundrisse einer Geschichte und Literatur der Botanik. Wien 1817.
*SCHWEINFURTH, G., Über Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern. Berichte der deutschen botan. Ges. Berlin 1884. Bd. II, Nr. 52.
SEIDENSTICKER, A., Waldgeschichte des Altertums. Frankfurt a. O. 1886. 2 Bde.
SOLMS-LAUBACH, H. Graf zu, Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Leipzig 1899.
SPRENGEL, K., Geschichte der Botanik. 2 Bde. Altenburg und Leipzig 1817.
STEIN, H., Erklärungen zu Herodot. Berlin 1856—1882.
STURTEVANT, E. D. mit Zusatz von Ed. The Oriental Nelumbium naturalised in America. Garden and Forest 1889, I, p. 172.
STRANTZ, M. v., Die Blumen in Sage und Geschichte. Berlin 1875.
Θεοφράστου τὰ Σωζόμενα. Emend. LINK-SCHNEIDER. Lipsiae 1818—1821.
TRICKER, W., Nelumbiums and hardy Nymphaeas. Garden and Forest 1897, p. 127.
*UNGER, F., Botan. Streifz. auf d. Geb. d. Kulturgesch. IV. Die Pflanzen des alten Ägypten. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Wien 1860.
WAENTIG, R., Haine und Gärten im griechischen Altertum. Chemnitz 1893.
WAGNER, H., Malerische Botanik. Leipzig 1861.
*WIEDEMANN, A., Kommentar zum II. Buch des Herodot. Leipzig 1890.
WIENER, O., Die Rose. Neue Bad. Landesztg. 5. VI. 1910.
WITTMACK, L., Antike Sämereien aus der alten und neuen Welt in ihren Beziehungen zur Gegenwart. Nachrichten aus dem Klub der Landwirte zu Berlin. 1881. Nr. 115.
— Die Heimat der Bohnen und der Kürbisse. Berichte der deutschen botan. Ges. 1888. Bd. VI, H. 8.
— Unsere Gemüsepflanzen und ihre Geschichte. Nachrichten aus dem Klub der Landwirte 1902. Nr. 446. Desgl. Gartenflora 1902, S. 488.
— Die in Pompeji gefundenen pflanzlichen Reste. Beiblatt zu Englers Botan. Jahrbüchern. 33. Bd., 3. Heft 1903.
*WOENIG, F., Die Pflanzen im alten Ägypten.

Einzelne weitere Zitate siehe im Text.

KANTS Stellung zum Deszendenzproblem.

Von WALTHER MAY-Karlsruhe.

Zu den zahlreichen Denkern, die als Vorläufer DARWINS in Anspruch genommen worden sind, gehört auch KANT. Als einer der ersten hat HAECKEL die Bedeutung dieses Philosophen für die Deszendenzlehre zu würdigen versucht. Die historische Einleitung seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte" feiert KANT wegen verschiedener Aussprüche namentlich aus seinen jüngeren Jahren neben LAMARCK und GOETHE als den ersten und bedeutendsten Deszendenztheoretiker vor DARWIN. KANT, meint HAECKEL, erfaßte bereits mit voller Klarheit den großen Gedanken der Natureinheit und der allumfassenden einheitlichen Entwicklung. Er behauptete nicht allein die Abstammung der verschiedenen Organismen von gemeinsamen Stammformen und die Abartung von dem Urbilde der Stammgattung durch natürliche Wanderungen, sondern er nahm auch an, daß die ursprüngliche Gangart des Menschen die vierfüßige war. Ja, er entdeckte sogar als der erste das Prinzip des Kampfes ums Dasein und die Selektionstheorie. Diese bewundernswürdigen monistischen Ideen des jungen KANT seien aber später leider durch den überwältigenden Einfluß der dualistischen christlichen Weltanschauung ganz zurückgedrängt worden, und an ihre Stelle seien teils ganz unhaltbare dualistische Vorstellungen, teils unklares Schwanken zwischen diesen und jenen getreten. In der „Kritik der Urteilskraft" habe sich unser Philosoph bei Betrachtung der organischen Natur wesentlich auf den teleologischen Standpunkt gestellt, während er für die anorganische Natur die mechanische Erklärungsmethode annehme. Abweichend von diesem dualistischen Standpunkt behaupte jedoch KANT wiederum an andern Stellen der „Kritik der Urteilskraft" die Notwendigkeit einer genealogischen Auffassung des organischen Systems, die Entstehung der organischen Formen aus der rohen Materie nach mechanischen Gesetzen sowie



eine stufenweise Entwicklung der verschiedenen Spezies durch Abstammung von einer gemeinschaftlichen Urmutter.

Angeregt durch diese Äußerungen HAECKELS hat sein Schüler FRITZ SCHULTZE im Jahre 1875 alle Abschnitte aus KANTS Werken, die für seine Stellung zum Deszendenzproblem in Betracht kommen, in einem kleinen Buche „Kant und Darwin" zusammengestellt. Auch SCHULTZE behauptet, daß KANT die Grundgedanken der heutigen Entwicklungslehre klar ausgesprochen und die Prinzipien der Anpassung, Vererbung, Selektion und des Kampfes ums Dasein vertreten habe. Wesentlich verschieden von der heutigen Entwicklungslehre sei seine Auffassung nur dadurch, daß der Mechanismus der Entwicklung in letzter Instanz dem Zweckmäßigkeitsprinzip untergeordnet werde. Den von HAECKEL behaupteten Gegensatz zwischen den biogenetischen Anschauungen des älteren und jüngeren KANT scheint SCHULTZE jedoch nicht anzunehmen.

Nicht weniger entschieden als HAECKEL und SCHULTZE haben KUNO FISCHER, KONRAD DIETERICH und ARTHUR DREWS den Königsberger Philosophen unter die Vorläufer DARWINS gerechnet. KANT, sagt FISCHER in seiner Geschichte der neueren Philosophie, sah deutlich die Bedingungen ein, die in der organischen Natur zur Entstehung der Arten notwendig sind und die man heute nach DARWIN als die Entwicklungsgesetze der Anpassung, Zuchtwahl und Vererbung bezeichnet. In der kleinen Skizze einer Entwicklungsgeschichte der menschlichen Rassen, die uns KANTS Feder gezeichnet hat, sieht DIETERICH eine Reihe von wesentlichen Gedanken der neueren Deszendenztheorie angedeutet, die einen in schärferen, die anderen in schwächeren Strichen. Und DREWS nennt in seinem Werk über KANTS Naturphilosophie die Untersuchungen unseres Philosophen über die Menschenrassen ein bewunderungswürdiges Beispiel für die Meisterschaft, mit der KANT den Gesichtspunkt der Entwicklung zur Anwendung brachte, und findet in ihnen bereits die wesentlichsten Gedanken der modernen Deszendenztheorie zum mindesten keimhaft angedeutet und zwar in einer Weise, die KANT zu einem unmittelbaren Vorläufer DARWINS stempelt. Der Gedanke der Entwicklung spielt nach DREWS in KANTS anthropologischen Schriften dieselbe Rolle wie in der heutigen Naturwissenschaft, und nur dadurch unterscheidet sich KANT in vorteilhafter Weise von den meisten heutigen Vertretern der Deszendenztheorie, daß er nicht wie diese glaubt, ein äußerlicher Mechanismus oder der blinde Zu-

fall sei allein imstande, die Entwicklung und Angepaßtheit der Organismen an ihre jeweiligen Existenzbedingungen zu erklären.

Auch DORNER hat sich in seiner 1904 erschienenen Arbeit über die Entwicklungstheorie bei KANT der Auffassung FRITZ SCHULTZES angeschlossen, und gleichzeitig gelangte THEODOR ELSENHANS in einer Schrift über KANTS Rassentheorie zu dem Ergebnis, daß KANTS ganze Betrachtungsweise, bei aller Unhaltbarkeit einzelner Aufstellungen und bei aller grundsätzlichen Betonung des Zweckgedankens eine Art Anfangspunkt der Linie darstelle, die über LAMARCK und DARWIN zur modernen Alleinherrschaft des Entwicklungsgedankens in der Naturwissenschaft führe. Ebenso kann es nach KÖNIG, der KANTS Verhältnis zur Naturwissenschaft im Jahre 1907 zum Gegenstand einer größeren Studie machte, keinem Zweifel unterliegen, daß KANT als einer der Vorläufer der heutigen Deszendenztheorie anzusehen ist, deren Grundgedanken er mit voller Klarheit und Bestimmtheit ausgesprochen und deren verschiedene mögliche Ausgestaltungen er kritisch erwogen habe. Etwas skeptischer hat sich neuerdings RÁDL in seiner Geschichte der biologischen Theorien geäußert. Er spricht nur von historisierenden Anläufen bei KANT, die der Zeitrichtung entsprachen und eine irgendwie bemerkbare Wirkung kaum ausgeübt haben.

Trotz dieser nicht geringen Anzahl von Forschern, die sich über KANTS Stellung zum Deszendenzproblem geäußert haben, scheint mir eine erneute Prüfung des Verhältnisses unseres Philosophen zu DARWIN nicht unangebracht, und wenn dabei auch bereits früher Gesagtes noch einmal gesagt werden muß, so lassen sich doch auch manche Gesichtspunkte geltend machen, die bisher nicht genügend hervorgehoben worden sind.

Den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen bildet naturgemäß KANTS Unterscheidung von Naturbeschreibung und Naturgeschichte, die er sowohl in seiner „Physischen Geographie" als auch in seiner Schrift über die Menschenrassen betont hat. Er tadelt dort die falsche Bezeichnung der rein beschreibenden Naturwissenschaft mit dem anspruchsvollen Titel „Naturgeschichte". Eine wirkliche Naturgeschichte liefert man nach KANT nur dann, wenn man die Begebenheiten der gesamten Natur so vorträgt, wie sie durch alle Zeiten beschaffen gewesen sind, wenn man die Veränderungen der Erdgeschöpfe, die sie durch natürliche Wanderungen erlitten haben und ihre daraus entspringenden Abartungen von dem Urbild der

Stammgattung untersucht. Die Naturbeschreibung erscheint unserem Philosophen lange nicht hinreichend, einen Grund für die Mannigfaltigkeit der Abartungen anzugeben. Man muß vielmehr eine Geschichte der Natur wagen, die eine abgesonderte Wissenschaft ist, die wohl nach und nach von Meinungen zu Einsichten fortschreiten könnte.

Hier liegt es klar zutage, daß KANT die historische Betrachtungsweise, die er in seiner „Naturgeschichte des Himmels" auf die anorganische Welt angewandt hatte, auch auf die organischen Wesen angewendet wissen will. Er spricht von den Veränderungen der Erdgeschöpfe durch natürliche Wanderungen und von den daraus entsprungenen Abartungen von dem Urbild der Stammgattung. Wenn wir jedoch den wahren Sinn dieser etwas unbestimmten Aussprüche erfassen wollen, so müssen wir erforschen, was KANT unter Abartungen und Stammgattung versteht, müssen wir seine Auffassung des Art- und Gattungsbegriffs untersuchen. Seine Schriften über die Menschenrassen klären uns darüber auf.

Zu ein und derselben physischen Gattung rechnet KANT im Anschluß an BUFFON alle Tiere, die miteinander fruchtbare Junge erzeugen, von welcher Verschiedenheit der Gestalt sie auch sein mögen. Er macht einen Unterschied zwischen Naturgattung (species naturalis) und Schulgattung (species artificialis), indem ihm jene physiologisch, diese morphologisch begründet erscheint. Die physiologische Einheit der Naturgattung kann er sich nur durch die Annahme erklären, daß sie einen einheitlichen Stamm darstellt, sie ist ihm begründet durch die genealogische Einheit. Alle Glieder einer Naturgattung, mögen sie auch noch so verschieden gestaltet sein, entspringen also einem gemeinsamen Stamm; dagegen behauptet KANT nicht, daß auch verschiedene Naturgattungen auf gemeinsame Stammformen zurückzuführen sind.

Da nun zu einer Naturgattung nur solche Formen gehören, die sich untereinander fruchtbar vermischen, so nimmt KANT auch nur für diese eine gemeinsame Abstammung an. Wir wissen, daß im allgemeinen sich nur die Individuen einer und derselben Spezies fruchtbar miteinander vermischen. Der KANTsche Gattungsbegriff fällt also im wesentlichen mit unserem systematischen Artbegriff zusammen. Andererseits ist er aber auch umfassender als dieser, da ja auch nah verwandte Spezies fruchtbar gekreuzt werden können. Der KANTsche Gattungsbegriff fällt vollständig mit dem physio-



logisch-genealogischen, aber nur zum Teil mit dem morphologischen Artbegriff zusammen. KANT selbst hat gesagt, daß Art und Gattung in der Naturgeschichte, in der es nur um Erzeugung und Abstammung zu tun ist, an sich nicht unterschieden sind, sondern daß dieser Unterschied nur in der Naturbeschreibung, wo es bloß auf Vergleichung der Merkmale ankommt, statt hat. Was hier Art heiße, müsse dort öfter nur Rasse genannt werden. Die Naturgeschichte werde vermutlich eine große Menge scheinbar verschiedener Arten zu Rassen derselben Gattung zurückführen, so vielleicht den Wolf, den Fuchs, den Schakal, die Hyäne und den Haushund, die natürliche Arten sind, wenn man annimmt, daß sie je eine besondere Abstammung besitzen, Rassen, wenn man einräumt, daß sie von einem gemeinsamen Stamm entsprungen sind. Bei den Wanderungen und Verpflanzungen der Tiere und Gewächse entstehen nach KANT nur dem Scheine nach neue Arten, die nichts anderes als Abartungen oder Rassen derselben Gattung sind. Eine solche Gattung, die zugleich einen gemeinschaftlichen Stamm darstellt, enthält unter sich nicht verschiedene Arten, denn diese bedeuten die Verschiedenheit der Abstammung, sondern ihre Abweichungen voneinander bezeichnet KANT, wenn sie erblich sind, als Abartungen.

Solcher Abartungen unterscheidet unser Philosoph vier: Rassen, Spielarten, Varietäten und Schläge. Rassen nennt er die Abartungen, die sich bei allen Verpflanzungen in langen Zeugungen unter sich beständig erhalten und in der Vermischung mit anderen Abartungen desselben Stammes jederzeit halbschlächtig zeugen, wie z. B. Neger und Weiße. Als Spielarten bezeichnet er solche Abartungen, die bei allen Verpflanzungen das Unterscheidende zwar beständig erhalten, aber in der Vermischung mit anderen nicht notwendig halbschlächtig zeugen, wie z. B. Blonde und Brünette. Von den Spielarten unterscheidet KANT die Varietäten durch die Bestimmung, daß sich ihre erblichen Verschiedenheiten zwar oft, aber nicht unausbleiblich fortpflanzen. Schläge endlich sind nach ihm solche Abartungen, die mit anderen zwar halbschlächtig zeugen, aber durch die Verpflanzung nach und nach erlöschen, wie z. B. Böotier und Athener.

Die Entstehung dieser verschiedenen Abartungen zu erforschen ist nun Aufgabe der Disziplin, die KANT als Naturgeschichte bezeichnet. Nicht die Entwicklung des gesamten Tier- oder Pflanzenreiches aus niederen zu höheren Formen, sei es in gerader Linie,

sei es in Form eines verzweigten Stammbaumes, ist nach unserem Philosophen Gegenstand dieser Wissenschaft, sondern lediglich die Bildung der Rassen, Spielarten, Varietäten und Schläge. Um die Aufgabe der Naturgeschichte zu exemplifizieren, wählt KANT die Hunderassen. „Eine Naturgeschichte der Hunde", sagt er, „wäre es, wenn man erwägt, wie die verschiedenen Rassen der Hunde aus einem Stamm entsprungen sind, welche Veränderungen sich mit ihnen durch alle Zeiten zugetragen haben." Fiele also der KANTsche Begriff der Rasse, Spielart, Varietät mit dem üblichen zusammen, so würden wir überhaupt bei ihm von einer deszendenztheoretischen Auffassung nicht sprechen können. Denn auch nach der Konstanzlehre sind Rassen und Varietäten Abkömmlinge derselben Stammform. Wir haben aber gesehen, daß KANT viele Formen, die sonst als Arten bezeichnet werden, zum Rang von Rassen erniedrigt, ihnen also einen gemeinsamen Ursprung zuschreibt. Jedoch handelt es sich hier stets nur um sehr nah verwandte Arten, die sich fruchtbar miteinander vermischen. Wo KANT Einzelbeispiele anführt, um die Abartung von der gemeinsamen Urform zu demonstrieren, nennt er immer nur solche Spezies, die im System zu derselben kleineren Gruppe gehören, wie Esel und Pferd, Schaf und Ziege. Er spricht von Veränderungen des Haarkleides, der Farbe, der Größe, der Proportion der Gliedmaßen, des Naturells, also geringfügiger Charaktere, die nur zur Unterscheidung sehr nahestehender Formen verwandt werden können. Die Veränderungen gehen über gewisse, sehr beschränkte Grenzen nicht hinaus, und die einzige Konzession, die KANT der Deszendenztheorie gemacht hat, besteht darin, daß er nah verwandte Arten, die höchstens verschiedenen Familien, in den meisten Fällen aber wohl derselben Gattung angehören, auf eine gemeinsame Urform zurückgeführt oder zu einer Naturgattung vereinigt hat. Diese Naturgattung aber stellt von Anfang an einen selbständigen Stamm dar und geht nicht in andere Naturgattungen über, sie ist konstant.

KANT hat wiederholt die Konstanz seiner natürlichen Gattungen oder Arten betont. „In der ganzen organischen Natur", sagt er in der Abhandlung über den Begriff einer Menschenrasse, „erhalten sich die Spezies bei allen Veränderungen einzelner Geschöpfe unverändert." Und in dem Aufsatz über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie übersetzt er den Namen Rasse mit Abartung, um sie von der Ausartung zu unterscheiden, die man

nicht einräumen könne, weil sie dem Gesetze der Natur, der Erhaltung ihrer Spezies in unveränderlicher Form, zuwiderlaufe.

KANTS Deszendenztheorie ist also eine polyphyletische und zwar eine extrem polyphyletische, die nur um Haaresbreite von der Auffassung der selbständigen Entstehung jeder Art getrennt ist, denn schließlich ist auch die Schöpfungslehre eine polyphyletische Deszendenztheorie, die so viele verschiedene Stämme annimmt, als es Arten gibt. Und selbst ein so entschiedener Vertreter der Lehre von der Artkonstanz wie LINNÉ hatte bekanntlich zugegeben, daß die Arten einer Gattung gemeinsamen Ursprungs sind, und viel weiter geht KANT auch nicht.

Aber scheinen dieser Auffassung nicht die Ansichten zu widersprechen, die KANT in seinen anthropologischen und geschichtsphilosophischen Schriften über die Entwicklung des Menschengeschlechtes dargelegt hat? Es kann gewiß keinem Zweifel unterliegen, daß er den Ursprung des Menschen in niederen, mehr tierischen Zuständen suchte. Beweis dafür ist zunächst seine Rezension der Schrift von MOSKATI über den Unterschied der Struktur des Menschen und der Tiere. Der italienische Anatom versuchte zu beweisen, daß der aufrechte Gang des Menschen gezwungen und widernatürlich sei und mancherlei Ungemächlichkeiten und Krankheiten aus ihm entspringen, die erkennen lassen, der Mensch sei durch Vernunft und Nachahmung verleitet worden, von der ersten tierischen Einrichtung abzuweichen. So verlängert das Herz, indem es hängend wird, die Blutgefäße, an die es geknüpft ist, und nimmt eine schiefe Lage an, woraus Aneurismen, Herzklopfen, Engbrüstigkeit und Brustwassersucht entspringen. Das Gekröse sinkt, von der Last der Eingeweide gezogen, senkrecht herunter und bereitet Brüche vor. In der Pfortader wird die Bewegung des Blutes verlangsamt, da es sich gegen die Richtung der Schwerkraft bewegen muß, woraus Hypochondrie, Hämorrhoiden und ähnliche Leiden entstehen. Ganz besonders schädlich aber ist nach MOSCATI die aufrechte Stellung für die schwangere Frau und das ungeborene Kind. Bei jener werden Vorfall der Gebärmutter und unzeitige Geburten erzeugt, bei diesem, indem es auf den Kopf gestellt wird, Blutandrang nach den oberen Teilen des Körpers, was erbliche Neigung zum Schwindel, Schlagfluß, Kopfschmerz und Wahnsinn zur Folge hat. KANT hält diese Angaben MOSCATIS für durchaus zuverlässig und glaubt mit ihm, daß der Mensch ursprünglich vierfüßig war und sein Haupt

erst später so stolz über seine alten Kameraden, die Tiere, erhoben hat.

Auch in mehreren anderen Schriften hat KANT die Ansicht vertreten, daß die menschliche Natur sich aus der tierischen entwickelt hat. Sogar in einer bürgerlichen Verfassung ist seiner Meinung nach die Tierheit früher und im Grunde mächtiger als die reine Menschheit. Der Instinkt, dem alle Tiere gehorchen, mußte den Menschen anfänglich allein leiten, und das erste Menschenpaar mußte Instinkte besitzen, die uns jetzt nicht beiwohnen, denn, wenn es mit völliger Ausbildung von der Natur hingestellt worden wäre, so würde es im ersten Teich ertrunken sein oder giftige Wurzeln und Früchte genossen haben. Das laute Geschrei, mit dem das Kind jetzt auf die Welt kommt, würde im rohen Naturzustand von äußerster Gefahr für es und die Mutter gewesen sein. Denn ein Wolf oder Schwein wäre dadurch angelockt worden, es zu fressen. Kein Tier wird beim Geborenwerden seine Existenz laut ankündigen. Man muß daher annehmen, daß in der frühen Epoche der Natur, im Zeitlauf der Rohigkeit, dieses Lautwerden des Kindes bei seiner Geburt noch nicht war, sondern erst später eingetreten ist, als der Mensch zu der Kultur, die zum häuslichen Leben nötig ist, gelangt war. „Diese Bemerkung", fügt KANT hinzu, „führt weit, z. B. auf den Gedanken, ob nicht eine Zeit kommen werde, da ein Orang-Utan oder ein Schimpanse die Organe, die zum Gehen, zum Befühlen der Gegenstände und zum Sprechen dienen, sich zum Gliederbau eines Menschen ausbildete, deren Innerstes ein Oigan für den Gebrauch des Verstandes enthielte und durch gesellschaftliche Kultur sich allmählich entwickelte."

Diese Äußerung KANTS, die sich in der 1798 von ihm veröffentlichten „Pragmatischen Anthropologie" findet, legt den Gedanken nahe, daß der Königsberger Philosoph an die Affenabstammung des Menschen gedacht hat. Doch scheint ihm diese Idee nur gelegentlich durch den Kopf gegangen und keineswegs zu einer feststehenden Überzeugung geworden zu sein. Denn in den von STARKE herausgegebenen und von der Kantforschung als authentisch anerkannten Vorlesungen über Menschenkunde aus dem Jahre 1784 weist er die Affenverwandtschaft des Menschen ausdrücklich zurück und hält auch die früher ausgesprochene Ansicht von der ursprünglichen Vierfüßigkeit des Menschen nicht aufrecht. Auf die Frage: „Gehört der Mensch zu den vierfüßigen Tieren oder nicht?" ant-

wortet er dort: „Es finden sich viele Ursachen anzunehmen, daß er anfänglich auf vier Füßen gegangen sei (nach der Anatomie), aber dies läßt sich doch nicht so ganz glauben, weil die Arme kürzer als die Füße und die Knie nach vorn gebogen sind, da sie bei anderen Tieren hinterwärts gehen. Der Embryo des Menschen hat an den Füßen das Callum auf den Sohlen wie alle vierfüßigen Tiere, es fehlt aber gänzlich auf den Händen. Also ist er kein vierfüßiges Tier." Und auf die Frage: „Ist der Mensch mit dem Orang-Utan verwandt?" gibt KANT die Antwort: „Von außen sieht er ihm sehr ähnlich, allein sein Knochenbau ist ganz von ihm unterschieden und alles übrige auch, daher kann man dergleichen Vermutungen ganz beiseite setzen."

Aber wenn wir auch annehmen, KANT habe die Affenabstammung des Menschen zeitweise für wahrscheinlich gehalten, so widerspricht dies keineswegs unserer Auffassung, daß er nur nah verwandte Arten von gemeinsamen Stammformen abgeleitet hat. Im 18. Jahrhundert glaubte man ziemlich allgemein an die Möglichkeit einer fruchtbaren Vermischung von Menschen und Affen, und so bilden beide für KANT ein und denselben Stamm, der aber für sich selbständig besteht und entstanden ist und nicht auf niedere Tierformen zurückgeführt werden kann. Dieser Stamm besaß von vornherein bestimmte Charaktere, die für die Menschengattung charakteristisch sind, wenn auch nicht in entwickeltem Zustand, so doch der Anlage nach. Auch der vierfüßige affenähnliche Vorfahr des heutigen Menschen war in gewissem Sinn bereits Mensch. „Da haben wir wieder den natürlichen Menschen auf allen Vieren", sagt KANT im Eingang der Rezension über MOSCATIS Schrift. Er huldigte durchaus nicht der Auffassung HERDERS, daß die aufrechte Stellung eine Wesenseigenschaft des Menschen ist, aus der seine Vernunft und seine übrigen Vorzüge erst sekundär entspringen. Im Gegenteil, er bekämpft diese Auffassung mit aller Entschiedenheit. Die Vernunft ist ihm das Primäre, der aufrechte Gang das Sekundäre. Auch der auf allen Vieren gehende Mensch hatte bereits die Vernunftanlage, die das Charakteristische der Menschengattung bildet und sie von allen anderen tierischen Gattungen unterscheidet. Der Mensch ist nach KANT das mit Vernunftfähigkeit begabte Tier, das unter den lebenden Erdbewohnern durch seine technische, pragmatische und moralische Anlage ausgezeichnet ist und seit jeher ausgezeichnet war. Die Menschengattung, sei es nun mit oder ohne



Einschluß der dem Menschen nächststehenden Tiere, der Affen, ist selbständig entstanden wie alle anderen Gattungen, sie bildet keine höhere Stufe vorausgehender Tiergattungen und keinen Zweig eines einheitlichen tierischen Stammbaumes.

Daß KANT einer umfassenden Deszendenztheorie, nach der das gesamte Organismenreich oder wenigstens dessen größere Gruppen einheitlichen Stammes sind und die höchst entwickelten Formen mit den niedersten genetisch zusammenhängen, durchaus abgeneigt war, ergibt sich aus zahlreichen Stellen seiner naturwissenschaftlichen und philosophischen Schriften. Im Jahre 1784 schrieb er mit Rücksicht auf HERDERS Versuch, aus der Stufenleiter der Organisationen auf eine Stufenerhebung des Menschen in einem anderen Leben zu schließen, man könne es dem Verfasser der „Ideen" nicht zum Vorwurf machen, wenn die Stufenleiter zu seiner Absicht nicht zulangen wolle, denn ihr Gebrauch führe auch in Ansehung der irdischen Naturreiche zu nichts. Nur eine Verwandtschaft unter den Gattungen, indem entweder eine Gattung aus der anderen oder alle aus einer einzigen Originalgattung oder aus einem einzigen erzeugenden Mutterschoß entsprungen wären, würde auf Ideen führen, die aber so ungeheuerlich seien, daß die Vernunft vor ihnen zurückbebe. Solche Ideen dürfe man dem Verfasser, ohne ungerecht zu sein, nicht zumessen. Und ganz im Einklang damit nennt KANT vier Jahre später in seinem Aufsatz über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie die Ansicht FORSTERS, daß eine Verwandtschaft aller organisierten Wesen vom Menschen bis zum Walfisch und weiter hinab bis zu Moosen und Flechten nicht bloß im Vergleichungssystem, sondern im Erziehungssystem aus gemeinsamem Stamme bestehe, ein Spiel, womit sich wohl mancher irgend einmal unterhalten, das er aber, weil damit nichts ausgerichtet werde, wieder aufgegeben habe. Der Naturforscher würde zwar davor nicht als vor einem Ungeheuer zurückbeben, aber doch davon durch die Betrachtung zurückgebracht werden, daß er sich hierdurch unvermerkt von dem fruchtbaren Boden der Naturforschung in der Wüste der Metaphysik verirre. Durch solche Ansichten schweife die Vernunft in grenzenlosen Einbildungen herum. Vielleicht habe FORSTER hierdurch nur irgendeinem Hypermetaphysiker einen Gefallen tun und Stoff für dessen Phantasie geben wollen, um sich dann darüber zu belustigen.

Nach dieser bedingungslosen Verwerfung der monophyletischen



Deszendenztheorie wirkt jene berühmte, so oft zitierte Stelle, die KANT nur zwei Jahre später in der Kritik der Urteilskraft veröffentlichte, zunächst überraschend. Unser Philosoph nennt es dort rühmlich, vermittels einer komparativen Anatomie die ganze Schöpfung organischer Naturen durchzugehen, um zu sehen, ob sich daran nicht etwas einem System Ähnliches, und zwar dem Erzeugungsprinzip nach, vorfinde. Die Übereinkunft so vieler Tiergattungen in einem gewissen gemeinsamen Schema verstärkt ihm die Vermutung einer wirklichen Verwandtschaft der Formen in der Erzeugung von einer gemeinschaftlichen Urmutter durch die stufenartige Annäherung einer Tiergattung zur anderen vom Menschen an bis zum Polypen, von diesem bis zu Moosen und Flechten und endlich zu der niedrigsten uns merklichen Stufe der Natur, zur rohen Materie. Hier steht es nach KANT dem Archäologen der Natur frei, aus den übriggebliebenen Spuren ihrer ältesten Revolutionen jene große Familie von Geschöpfen entspringen und den Mutterschoß der Erde anfänglich Geschöpfe von minder zweckmäßiger Form, diese wieder andere, die angemessen ihrem Zeugungsplatz und ihrem Verhältnis untereinander sich ausbildeten, gebären zu lassen.

Aber KANT stellt sich hier gewissermaßen nur zur Probe auf diesen Standpunkt, um zu zeigen, daß auch bei einer solchen Annahme das teleologische Beurteilungsprinzip nicht umgangen werden könne. Nichts berechtigt uns zu der Annahme, daß die erwähnte Stelle ein Bekenntnis zur monophyletischen Deszendenztheorie sein sollte. KANT sucht ihr allerdings in der Kritik der Urteilskraft die beste Seite abzugewinnen, er bezeichnet sie sogar als nicht eben ungereimt und meint, es möge wenige, selbst von den scharfsinnigsten Naturforschern geben, denen sie nicht bisweilen durch den Kopf gegangen wäre. Aber gleichzeitig nennt er sie doch auch ein gewagtes Abenteuer der Vernunft und spricht ihr jede erfahrungsmäßige Grundlage ab. Wenn gewisse Wassertiere sich nach und nach zu Sumpftieren und diese nach einigen Zeugungen zu Landtieren ausbildeten, so widerstreite sich das a priori, im Urteile der bloßen Vernunft, zwar nicht, aber die Erfahrung zeige davon kein Beispiel. Denn nach dieser sei alle Zeugung, die wir kennen, generatio homonyma, während die generatio heteronyma, soweit unsere Erfahrungskenntnis der Natur reiche, nirgends angetroffen werde. Im Prinzip sagt hier KANT dasselbe, was er in dem Aufsatz gegen





FORSTER gesagt hatte, er kleidet es nur in eine mildere Form. Wenn die Deszendenztheorie in der Erfahrung keine Stütze hat, so liegt sie jenseits der Grenzen der Naturwissenschaft, denn nach KANTS eigenem Ausspruch ist man zur äußersten Grenze dieser Wissenschaft gelangt, wenn man den letzten unter allen Erklärungsgründen braucht, der noch durch Erfahrung bewährt werden kann.

Die Stellung, die KANT in der Kritik der Urteilskraft zum Deszendenzproblem einnimmt, ist im wesentlichen dieselbe, die er fast ein Jahrzehnt früher in der Kritik der reinen Vernunft eingenommen hatte. Dort sagte er im Anhang zur transzendentalen Dialektik von dem LEIBNIZ-BONNETschen Gesetz der kontinuierlichen Stufenleiter der Geschöpfe, es sei nichts als eine Befolgung des auf dem Interesse der Vernunft beruhenden Gesetzes der Affinität. Die Methode, nach einem solchen Prinzip Ordnung in der Natur aufzusuchen, sei ein rechtmäßiges und treffliches regulatives Prinzip der Vernunft, das aber als ein solches viel weiter gehe, als daß Erfahrung und Beobachtung ihm gleichkommen könne. Die Sprossen einer solchen Leiter, so wie sie uns Erfahrung anzugeben vermöge, ständen so weit auseinander, daß auf solche Beobachtungen als Absichten der Natur gar nicht zu rechnen sei. Beobachtung und Einsicht in die Einrichtung der Natur könnte es gar nicht als objektive Behauptung an die Hand gegeben haben. Die Kleinheit der Unterschiede, wenn man die Gattung ihrer Ähnlichkeit nach aneinander passe, sei bei so großer Mannigfaltigkeit eine notwendige Folge eben dieser Mannigfaltigkeit. Wenn nun schon die ruhende Stufenleiter BONNETS nicht auf Erfahrung gegründet ist, wieviel weniger noch die fließende Stufenreihe der Deszendenztheoretiker!

Der fundamentale Unterschied zwischen KANT und dem modernen, auf DARWINS Schultern stehenden Biologen liegt darin, daß jener in der Deszendenztheorie höchstens ein regulatives, dieser dagegen ein konstitutives Prinzip sieht. Sehr gut hat ELSENHANS in seiner Schrift über KANTS Rassentheorie dieses Verhältnis dargelegt, wenn er schreibt: „Was aber KANT als bloße Idee zur Vollendung des systematischen Zusammenhangs der Natur entwarf, welcher der erfahrungsmäßige Gebrauch der Vernunft nur gleichsam asymptotisch, d. i. bloß annähernd folgen könne, ohne sie jemals zu erreichen, das hat die Entwicklungslehre in wirkliche Erkenntnis verwandelt. Die bloße Erkenntnismethode ist zum erfahrungs-

mäßigen Wissen, das bloß ‚regulative Prinzip' zum ‚konstitutiven' geworden."

Einen irgendwie wesentlichen Wandel in der Stellung KANTS zum Deszendenzprinzip, einen Gegensatz zwischen dem älteren und jüngeren KANT, wie ihn HAECKEL konstruiert hat, kann ich nicht erkennen. Alle Schriften, die hier in Frage kommen, gehören der kritischen Periode an, in der KANTS Weltanschauung in den grundlegenden Fragen bereits gefestigt ist. Höchstens mit Rücksicht auf die Stufenleiter der Lebewesen läßt sich eine Änderung seiner Ansichten feststellen. In der „Naturgeschichte des Himmels" hatte KANT die Eigenschaften der denkenden Wesen auf den verschiedenen Himmelskörpern in ursächlichen Zusammenhang mit gewissen Verhältnissen gebracht, die aus der Entfernung der Himmelskörper von der Sonne resultieren. Aus der leichteren Art des Stoffes der entfernteren Himmelskörper hatte er auf eine feinere Art des Stoffes geschlossen, aus dem ihre Bewohner bestehen. Ebenso sollten die geistigen Fähigkeiten der Geschöpfe, die Trefflichkeit der denkenden Naturen, die Hurtigkeit in ihren Vorstellungen, die Deutlichkeit und Lebhaftigkeit ihrer Begriffe, also der ganze Umfang ihrer Vollkommenheit nach dem Verhältnis des Abstandes ihrer Wohnplätze von der Sonne immer größer werden. Der menschlichen Natur teilte KANT eine mittlere Sprosse in der Leiter der Wesen zu, da die Erde zu den mittleren Gliedern des planetarischen Systems gehört. Auf Venus und Merkur nahm er denkende Wesen an, bei denen ein Grönländer oder Hottentotte ein Newton sein würde, auf Jupiter und Saturn dagegen Wesen, die Newton als einen Affen bewundern würden. Er vertrat also damals Ideen, die er später bei HERDER auf das entschiedenste bekämpfte. Aber seine eigentlich deszendenztheoretischen Spekulationen werden dadurch nicht berührt, denn diese spielen überhaupt erst in den Schriften der kritischen Periode eine Rolle.

Ebensowenig wie in der Stellung zur Deszendenztheorie läßt sich ein Gegensatz zwischen dem älteren und jüngeren KANT mit Rücksicht auf die teleologische Scheidung zwischen organischer und anorganischer Natur konstruieren. Die dualistische Auffassung von der mechanisch erklärbaren anorganischen und der mechanisch nicht erklärbaren organischen Natur zieht sich durch fast sämtliche Schriften KANTS, die sich überhaupt mit diesem Problem befassen, hindurch. Schon in der 1755 erschienenen „Naturgeschichte des

Himmels“ findet sich der charakteristische Ausspruch, man könne wohl sagen: gebt mir Materie, und ich will euch zeigen, wie eine Welt daraus entstehen soll, aber nicht: gebt mir Materie, und ich will euch zeigen, wie eine Raupe erzeugt werden kann. Schon hier hat KANT gesagt, daß eher der Ursprung der ganzen gegenwärtigen Verfassung des Weltbaues eingesehen werden könne, ehe die Erzeugung eines einzigen Krauts oder einer Raupe aus mechanischen Gründen deutlich und vollständig kund werden würde.

1763 schrieb er dann in der Schrift über den einzig möglichen Beweisgrund für das Dasein Gottes: „Der Bau der Pflanzen und Tiere zeigt eine solche Anstalt, wozu die allgemeinen und notwendigen Naturgesetze unzulänglich sind“ und fügt hinzu, daß es ungereimt sein würde, die erste Erzeugung einer Pflanze oder eines Tieres als eine mechanische Nebenfolge aus allgemeinen Naturgesetzen zu betrachten. Ebenso betont er 1788 in dem Aufsatz über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie, daß in der Physik nicht nachgefragt werden könne, woher denn alle Organisierung selbst ursprünglich komme, weil der Organismus nur als System von Endursachen gedacht werden könne. Die Beantwortung dieser Frage würde, wenn überhaupt für uns zugänglich, außer der Naturwissenschaft in der Metaphysik liegen. Wie die Stämme der organischen Wesen entstanden sind, liege gänzlich über den Grenzen aller dem Menschen möglichen Physik hinaus. Die FORSTERsche Ansicht, daß die kreißende Erde Tiere und Pflanzen ohne Zeugung von ihresgleichen aus ihrem weichen, vom Meeresschlamme befruchteten Mutterschoß entspringen ließ, sei eine Verirrung in die Wüste der Metaphysik.

Und endlich folgt 1790 in der „Kritik der Urteilskraft“ der kategorische Ausspruch: „Es ist nämlich ganz gewiß, daß wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeit nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur nicht einmal zureichend kennen lernen, viel weniger uns erklären können; und zwar so gewiß, daß man dreist sagen kann, es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen oder zu hoffen, daß noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde; sondern man muß diese Einsicht den Menschen schlechterdings absprechen.“ In demselben Werk zeigt dann KANT, daß der Archäolog der Natur auch bei einer deszendenz-

theoretischen Auffassung der allgemeinen Mutter der Organismen eine auf alle diese Geschöpfe zweckmäßig gestellte Organisation beilegen müsse, widrigenfalls die Zweckform der Produkte des Tier- und Pflanzenreichs ihrer Möglichkeit nach gar nicht zu denken sei. Alsdann aber habe er den Erklärungsgrund nur weiter aufgeschoben und könne sich nicht anmaßen, die Erzeugung des Tier- und Pflanzenreichs von der Bedingung der Endursachen unabhängig gemacht zu haben.

Gemäß diesen teleologischen Grundsätzen versucht KANT in seinen anthropologischen Schriften die Entstehung der Abartungen, speziell der Rassen, zu erklären, wobei er die Teleologie anscheinend als konstitutives und nicht wie in der „Kritik der Urteilskraft" nur als regulatives Prinzip verwertet. Er nimmt an, daß die Natur eine Vorsorge zeigt, indem sie ihr Geschöpf durch versteckte innere Vorkehrungen für allerlei künftige Umstände ausrüstet, damit es sich erhalten könne und der Verschiedenheit des Klimas oder des Bodens angemessen sei. Der Zufall oder allgemeine mechanische Gesetze können nach KANT solche Zusammenpassungen nicht hervorbringen. Äußere Dinge wie Luft, Sonne, Nahrung können wohl Gelegenheits-, aber nicht hervorbringende Ursachen von dem sein, was notwendig anerbt und nachartet. Daher müssen wir die Veränderungen der organischen Formen als vorgebildet ansehen. KANT führt zahlreiche Beispiele für die Veränderungen an, die bei den Tieren unter dem Einfluß des Klimas, der Nahrung und der Bodenbeschaffenheit hervorgerufen werden. Er berichtet, daß alle Hunde, die man aus Europa nach Afrika bringt, dort stumm und kahl werden und hernach auch solche Junge erzeugen, daß ein in Europa braunes Eichhörnchen in Sibirien grau wird, daß die englischen und auf trockenem Boden erzogenen arabischen oder spanischen Pferde so ausarten, daß sie endlich Füllen von ganz anderem Gewächse erzeugen, daß die nordischen Völker, die nach Spanien übergingen, dort kleiner und schwächer wurden und ihr Temperament veränderten, daß die Böotier sich von den Athenern unterschieden, indem jene einen feuchten, diese einen trockenen Boden bewohnten. Aber das Klima und die Bodenbeschaffenheit sind hier nur Gelegenheitsursachen, die gewisse von Anfang an in den Organismen liegende Keime zur Entfaltung bringen und andere Keime an der Ausbildung verhindern. Luft, Sonne und Nahrung können einen tierischen Körper in seinem Wachstum wohl modifizieren, aber diese



Veränderung nicht zugleich mit einer zeugenden Kraft versehen, die vermögend wäre, sich selbst auch ohne diese Ursache wieder hervorzubringen, sondern was sich fortpflanzen soll, muß nach KANT in der Zeugungskraft schon vorher gelegen haben, als vorherbestimmt zu einer gelegentlichen Auswicklung, den Umständen gemäß, darein das Geschöpf geraten kann.

Deshalb leugnet unser Philosoph auch die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften. Er erinnert daran, daß das Ausrupfen des Bartes ganzer Völkerschaften, das Stutzen der Schwänze an englischen Pferden und die künstliche Abplattung der Nasen bei neugeborenen Kindern keine erblichen Veränderungen hervorrufen und alle gegenteiligen Behauptungen nur durch Aufhaschung zufälliger Wahrnehmungen bewiesen werden können und gar kein Experiment verstatten. „Ich nehme es mir zum Grundsatz," schreibt er, „gar kein Vermögen des Menschen, durch äußere Künstelei Abänderungen in dem alten Original der Gattungen und Arten zu bewirken, solche in die Zeugungskraft zu bringen und erblich zu machen, gelten zu lassen."

Nur was als Keim oder Anlage von Anfang an vorhanden ist, kann sich somit vererben, und die erblichen Veränderungen der Organismen unter dem Einfluß neuer Existenzbedingungen werden nur durch die Auswicklung dieser vorhandenen Anlagen möglich. So liegen in den Vögeln derselben Art, die in verschiedenen Klimaten leben sollen, Keime zur Auswicklung einer neuen Schicht Federn, wenn sie in kalten Klimaten leben, die aber zurückgehalten werden, wenn sie sich im gemäßigten Klima aufhalten sollen. Im Weizenkorn liegt eine vorher bestimmte natürliche Anlage, nach und nach eine dickere Haut hervorzubringen, weil es in einem kalten Land mehr gegen feuchte Kälte geschützt werden muß als in einem trockenen und warmen. Der Mensch war für alle Klimate bestimmt und für jede Beschaffenheit des Bodens, daher lagen in seiner Stammgattung mancherlei Keime und natürliche Anlagen bereit, um gelegentlich ausgewickelt oder zurückgehalten zu werden.

Da alle Rassen des Menschen sich untereinander fruchtbar vermischen können, so gehören sie nach KANT alle zu ein und derselben Naturgattung und sind daher alle auf eine gemeinsame Stammgattung zurückzuführen. Zu ein und demselben Stamm gehören, bedeutet aber nicht, von einem einzelnen ursprünglichen Paare erzeugt sein. Wenn der erste Menschenstamm aus noch so viel Per-



sonen bestand, die aber alle, abgesehen vom Geschlecht, gleichartig waren, so kann man ebensogut die jetzigen Menschen von einem einzigen Paare wie von vielen ableiten. KANT hält es für hoffnungslos, heute irgendwo in der Welt die ursprüngliche menschliche Gestalt unverändert anzutreffen, da jetzt die Menschengestalt allenthalben mit Lokalmodifikationen behaftet sein muß. Der Stammgattung am nächsten steht noch die weiße Rasse von brünetter Farbe, die in dem Erdstrich vom 31. bis 52. Grad der alten Welt sich findet.

Aus der Stammgattung läßt nun KANT durch Entwicklung oder Unterdrückung der in ihr liegenden Keime unter dem Einfluß der Temperatur vier Rassen hervorgehen: die hochblonde im nördlichen Europa durch feuchte Kälte, die kupferrote in Amerika durch trockene Kälte, die schwarze in Senegambien durch feuchte Hitze und die olivengelbe in Indien durch trockene Hitze.

KANT hat an den Beispielen der Kalmücken, deren Ursprung er in der kalten Zone sucht, und der Neger den Einfluß des Klimas auf die Auswicklung und Unterdrückung der Anlagen darzulegen versucht. Der Mensch, der in die Eiszone versetzt wurde, mußte nach und nach in eine kleinere Statur ausarten, weil bei dieser der Blutumlauf rascher erfolgt und die Blutwärme größer wird. Die Keime des Haarwuchses wurden mit der Zeit unterdrückt, so daß nur die übrig blieben, die zur notwendigen Bedeckung des Hauptes erforderlich sind, weil alle Auswicklung, wodurch der Körper seine Säfte nur verschwendet, in einem austrocknenden Klima gehemmt werden muß. Die hervorragenden Teile des Gesichtes, das am wenigsten einer Bedeckung fähig ist, wurden flacher, da sie durch die Kälte unaufhörlich litten. So entsprangen nach und nach das bartlose Kinn, die geplätschte Nase, dünne Lippen, blinzende Augen, das flache Gesicht, die rötlich braune Farbe und das schwarze Haar, mit einem Wort die kalmückische Gesichtsbildung. Die feuchte Hitze des warmen Klimas mußte ganz entgegengesetzte Wirkungen erzeugen und die Eigenschaften des Negers entfalten. Der Wuchs der schwammigten Teile des Körpers mußte zunehmen, daher entstanden eine dicke Stülpnase und Wurstlippen. Die Haut mußte geölt sein, um zu starke Ausdünstung zu mäßigen und die schädliche Einsaugung der faulichten Feuchtigkeiten der Luft zu verhüten. Ferner war ein starker Eisengehalt im Blut notwendig, um der Erschlaffung aller Teile vorzubeugen, daher die Schwärze



der Haut. Das Öl der Haut schwächte den zum Haarwuchs erforderlichen Nahrungsschleim und verstattete kaum die Erzeugung einer den Kopf bedeckenden Hülle.

Die Schwierigkeit, daß ähnliche Land- und Himmelsstriche doch nicht dieselbe Rasse enthalten, indem z. B. Amerika in seinem heißesten Klima keine Negerrasse und Arabien und Persien keine olivengelbe Rasse besitzt, sucht KANT durch die Annahme zu heben, daß nur die Stammgattung in eine Rasse ausarten könne, diese aber aller Umformung widerstehe, da sie die anderen Keime erstickt hat. Wenn z. B. einmal durch den langen Aufenthalt des Stammvolkes der amerikanischen Rasse im Nordosten von Asien oder im benachbarten Amerika sich eine Rasse wie die jetzige gegründet hatte, so konnte diese durch keine ferneren Einflüsse des Klimas in eine andere Rasse verwandelt werden. Denn einer zweiten Verpflanzung nach schon entwickelten Keimen ist von der zweckmäßig wirkenden Natur nicht Rechnung getragen worden.

Nicht nur die Rassen, sondern auch die Varietäten des Menschen sind nach KANT als von der Natur durch ursprüngliche Anlagen vorausbestimmt anzusehen, weil auch in der Varietät Zweckmäßigkeit angetroffen wird, die kein Werk des Zufalls sein kann. Doch besteht hier der Unterschied, daß die Anlagen der Varietäten nicht wie die der Rassen, nachdem sie sich einmal entwickelt haben, keine neuen Formen weiter entstehen lassen können, sondern vielmehr eine an neuen Charakteren unerschöpfliche Natur anzeigen.

Diese Rassentheorie KANTS hat, auch abgesehen von ihrem teleologischen Charakter, nicht die geringste Ähnlichkeit mit den Ansichten DARWINS über die Entstehung der Menschenrassen. Denn der englische Biologe sah bekanntlich in der geschlechtlichen Zuchtwahl und nicht in klimatischen Einflüssen die Ursache der menschlichen Rassenverschiedenheiten. Nur in der Ansicht von der Einheit des Menschengeschlechtes stimmen beide Forscher miteinander überein.

Wie die Rassentheorie KANTS, so sind auch seine Auffassungen über den in der menschlichen Gesellschaft herrschenden Kampf ums Dasein von teleologischen Gesichtspunkten beherrscht. In allen Variationen hat KANT die Behauptung wiederholt, daß die Zwietracht, der Krieg, die Unvertragsamkeit die Mittel sind, deren sich die Natur bedient, um die Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten zu fördern. So schreibt er in der „Idee zu einer allgemeinen

Geschichte in weltbürgerlicher Absicht": „Ohne jene, an sich zwar nicht liebenswürdigen Eigenschaften der Ungeselligkeit, woraus der Widerstand entspringt, den jeder bei seinen selbstsüchtigen Anmaßungen notwendig antreffen muß, würden in einem arkadischen Schäferleben, bei vollkommener Eintracht, Genügsamkeit und Wechselliebe, alle Talente auf ewig in ihren Keimen verborgen bleiben; die Menschen, gutartig wie die Schafe, die sie weiden, würden ihrem Dasein kaum einen größeren Wert verschaffen, als dieses ihr Hausvieh hat ... Dank sei also der Natur für die Unvertragsamkeit, für die mißgünstig wetteifernde Eitelkeit, für die nicht zu befriedigende Begierde zum Haben oder auch zum Herrschen! Ohne sie würden alle vortrefflichen Naturanlagen in der Menschheit ewig unentwickelt schlummern. Der Mensch will Eintracht; aber die Natur weiß besser, was für seine Gattung gut ist; sie will Zwietracht." Und an einer anderen Stelle desselben Aufsatzes lehrt KANT, die Natur habe die Unvertragsamkeit zwischen den großen Gesellschaften und Staatskörpern zu einem Mittel gebraucht, um in dem unvermeidlichen Antagonismus einen Zustand der Ruhe und Sicherheit auszufinden. Sie treibe durch die Kriege, durch die überspannte Zurüstung zu ihnen und durch die Not, die dadurch jeder Staat selbst mitten im Frieden fühlen muß, dahin, aus dem gesetzlosen Zustand der Wilden hinauszugehen und in einen Völkerbund zu treten, wo jeder Staat seine Sicherheit und Rechte von einer vereinigten Macht und von der Entscheidung nach Gesetzen des vereinigten Willens erwarten kann. Alle Kriege seien so viel Versuche in der Absicht der Natur, neue Verhältnisse der Staaten zustande zu bringen, bis endlich einmal ein Zustand errichtet wird, der einem bürgerlichen Gemeinwesen ähnlich ist.

In demselben Sinn nennt KANT in der „Kritik der Urteilskraft" den Krieg, ungeachtet der schrecklichen Drangsale, womit er das menschliche Geschlecht belegt, und der vielleicht noch größeren des bewaffneten Friedens, eine Triebfeder mehr, alle Talente, die zur Kultur dienen, bis zum höchsten Grade zu entwickeln. Die Übel, womit uns teils die Natur, teils die unvertragsame Selbstsucht der Menschen heimsuche, böten zugleich die Kräfte der Seele auf, steigerten und stählten sie, um jenen nicht zu unterliegen und ließen uns so eine Tauglichkeit zu höheren Zwecken fühlen. Und endlich schreibt KANT in der pragmatischen Anthropologie, die Natur habe den Keim der Zwietracht in die Menschengattung gelegt und ge-

wollt, daß ihre eigene Vernunft aus ihr diejenige Eintracht herausbringe, die der Zweck der höchsten Weisheit ist. Die Zwietracht sei in dem Plane der Natur das Mittel einer höchsten und unerforschlichen Weisheit, die Perfektionierung des Menschen durch fortschreitende Kultur, wenngleich mit mancher Aufopferung der Lebensfreuden, zu bewirken. Der innere oder äußere Krieg in unserer Gattung, so ein großes Übel er auch bedeute, sei doch zugleich die Triebfeder, aus dem rohen Naturzustande in den bürgerlichen überzugehen, ein Maschinenwesen der Vorsehung, wo die einander entgegenstrebenden Kräfte zwar durch Reibung einander Abbruch tun, aber doch durch den Stoß oder Zug anderer Triebfedern lange Zeit im regelmäßigen Gange erhalten werden.

Es ist begreiflich, daß diese Ausführungen KANTS über die vervollkommnende Wirkung des Krieges und der Zwietracht mit DARWINS Lehre vom Kampf ums Dasein verglichen worden sind. Doch scheint mir hier eine mehr als oberflächliche Ähnlichkeit nicht zu bestehen. Denn wenn wir auch unberücksichtigt lassen, daß KANT das Prinzip des Kampfes nur auf die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und nicht auf die gesamte Natur anwendet und daß es ihm ein Mittel der Natur oder Vorsehung ist, bestimmte Zwecke zu erreichen, so ist doch die Art und Weise, wie er dieses Prinzip wirken läßt, durchaus von der DARWINschen Auffassung verschieden. Nach dieser erfolgt die Höherentwicklung der Organismen dadurch, daß der Kampf ums Dasein eine Auswahl unter den Variationen trifft, indem er die günstigen bevorzugt und die ungünstigen benachteiligt. Nach KANT aber wirkt der Kampf insofern fördernd, als er die Kräfte des Organismus in Tätigkeit setzt und den Menschen aus seiner natürlichen Trägheit und Apathie aufrüttelt. Es ist nicht die Selektion, die hier steigernd wirkt, sondern der durch den Kampf verursachte Gebrauch der Organe und Fähigkeiten.

Den Selektionsgedanken finde ich bei KANT nur an zwei Stellen angedeutet. „Wenn man unter den vielen Küchlein," schreibt er in der „Physischen Geographie", „die von denselben Eltern geboren werden, nur die aussucht, die weiß sind, und sie zusammentut, bekommt man endlich eine weiße Rasse, die nicht leicht anders ausschlägt." Und in dem Aufsatz über die Rassen des Menschengeschlechtes lesen wir: „Auf der Möglichkeit, durch sorgfältige Aussonderung der ausartenden Geburten von den einschlagenden end-



lich einen dauerhaften Familienschlag zu errichten, beruhte die Meinung des Herrn VON MAUPERTUIS, einen von Natur edlen Schlag Menschen in irgendeiner Provinz zu ziehen, worin Verstand, Tüchtigkeit und Rechtschaffenheit erblich wären. Ein Anschlag, der meiner Meinung nach an sich selbst zwar tunlich, aber durch die weisere Natur ganz wohl verhindert ist, weil eben in der Vermengung des Bösen mit dem Guten die großen Triebfedern liegen, welche die schlafenden Kräfte der Menschheit ins Spiel setzen und sie nötigen, alle ihre Talente zu entwickeln und sich der Vollkommenheit ihrer Bestimmung zu nähern.“

In diesen beiden Fällen handelt es sich um künstliche Züchtung durch planmäßige Auswahl von Seiten des Menschen und nicht um blinde Auswahl in der freien Natur durch den Kampf ums Dasein. Ja, in dem zweiten Ausspruch wird das Prinzip des Kampfes geradezu in Gegensatz zu dem Prinzip der Selektion gestellt. Und an anderen Stellen hat sich KANT sehr skeptisch über den „epikuräischen Zusammenlauf wirkender Ursachen“ ausgesprochen. So erklärt er es in der „Naturgeschichte des Himmels“ für unmöglich, daß die Dinge sich mit ihren natürlichen Bestrebungen gerade so zusammenpassen sollten, als eine überlegte kluge Wahl sie hätte vereinbaren können. Und in dem Aufsatz „Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht“ bezeichnet er die Möglichkeit, daß die Staaten sowie die kleinen Stäubchen der Materie durch ihren ungefähren Zusammenstoß allerlei Bildungen versuchen, die durch neuen Anstoß wieder zerstört werden, bis endlich einmal von ungefähr eine solche Bildung gelingt, die sich in ihrer Form erhalten kann, als einen Glücksfall, der sich wohl schwerlich jemals zutragen werde.

Mit Rücksicht auf das Selektionsprinzip kann KANT somit noch weniger als ein Vorläufer DARWINS bezeichnet werden als mit Rücksicht auf das Deszendenzprinzip.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Betrachtungen kurz zusammen, so läßt sich folgendes über das Verhältnis des großen deutschen Philosophen zu dem großen englischen Biologen aussagen: KANT huldigte einer extrem polyphyletischen, DARWIN einer mehr oder weniger monophyletischen Deszendenztheorie. Nach KANT sind nur solche Formen, die sich untereinander fruchtbar vermischen können, gleichen Stammes und hat jede Naturgattung ihren gesonderten Ursprung. Nach DARWIN dagegen stehen auch



die größeren Gruppen des Systems sowie die höchsten und niedersten Organismen in genetischem Zusammenhang, eine Auffassung, die von KANT bald entschieden abgelehnt, bald ein gewagtes, wenn auch nicht ungereimtes Abenteuer der Vernunft genannt wird, das in der Erfahrung keine Stütze findet. Nach DARWIN stellt die Menschengattung einen Ast an dem vielverzweigten Stammbaum des Tierreiches dar, nach KANT einen selbständigen Stamm, der sich zwar nach und nach aus tierischen Anfängen entwickelt hat, dessen Entwicklung aber unabhängig von dem gesamten übrigen Tierreich verlaufen ist. Die Entstehung der Menschenrassen führt DARWIN auf das Wirken der geschlechtlichen Zuchtwahl, KANT auf die Ausbildung ursprünglich angelegter Keime und Anlagen durch den Einfluß des Klimas zurück. DARWIN glaubt eine rein mechanische Erklärung der organischen Entwicklung geben zu können, KANT dagegen hält eine solche für unmöglich und beurteilt die Entwicklung teleologisch. Doch erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, daß er DARWINS Versuch einer mechanischen Erklärung begrüßt haben würde, denn die größtmögliche Bestrebung, ja Kühnheit in Versuchen, die Erzeugung der organischen Naturwesen mechanisch zu erklären, schien ihm nicht allein erlaubt, sondern durch die Vernunft geradezu geboten. Er selbst hat jedoch das Selektionsprinzip nicht verwertet, um die organische Entwicklung zu erklären, und der Kampf ums Dasein war ihm nicht als auswählender, sondern als die Kräfte stählender Faktor, und zwar nur mit Rücksicht auf die kulturelle Entwicklung der Menschheit, von Bedeutung.

Sind in allen diesen Momenten nur schwache Berührungspunkte zwischen KANT und DARWIN zu erkennen, so ist dagegen die Stellung beider Forscher zum Problem der Urzeugung dieselbe. Wenn DARWIN sagt, daß er nichts mit dem Ursprung der geistigen Grundkräfte noch mit dem des Lebens selbst zu schaffen habe und diese Probleme als Fragen für eine ferne Zukunft bezeichnet, falls sie überhaupt je von Menschen gelöst werden können, so läuft dies im wesentlichen auf dasselbe hinaus wie KANTS Ausspruch, es könne in der Physik nicht nachgefragt werden, woher denn alle Organisierung selbst ursprünglich herkomme und die Beantwortung dieser Frage würde, wenn sie überhaupt für uns zugänglich sei, offenbar außer der Naturwissenschaft in der Metaphysik liegen.

Damit glaube ich die von HAECKEL und anderen behaupteten Ähnlichkeiten zwischen den biogenetischen Anschauungen KANTS



und DARWINS auf das richtige Maß zurückgeführt zu haben. Die Verschiedenheiten sind doch bedeutender als bisher im allgemeinen angenommen wurde und liegen keineswegs nur in dem teleologischen Charakter der KANTschen Lehre. Von den Autoren, die sich bis jetzt mit KANTS Stellung zu den biogenetischen Problemen beschäftigt haben, hat wohl RÁDL den treffendsten Ausdruck gefunden, wenn er von historisierenden Anläufen bei KANT spricht. Der Prager Gelehrte hat wohl auch darin Recht, daß diese Anläufe in der Zeitrichtung lagen. Besonders deutlich ist der Einfluß BUFFONS auf KANT zu bemerken, worauf schon GERLAND hingewiesen hat. So benutzte KANT die Darstellung BUFFONS über das Hundegeschlecht im zweiten Teil der „Physischen Geographie", und die Beispiele, die er für die gemeinsame Abstammung scheinbar verschiedener Tierspezies anführt, sind BUFFON entnommen, dessen Gattungsbegriff auch der seine ist. Ebenso fand KANT den Nachweis der Einheit des Menschengeschlechts bei BUFFON bereits gegeben. Ich kann daher GERLAND nicht beistimmen, wenn er sagt, das Neue und Große, das KANT aussprach, sei die Anwendung des Begriffs der Geschichte auf die lebende Natur. Denn KANT erscheint hier durchaus als ein Schüler BUFFONS, dem das Verdienst gebührt, das GERLAND dem Königsberger Philosophen zuschreibt.

Irgendwelche bedeutsame Wirkungen scheinen von den historisierenden Anläufen KANTS nicht ausgegangen zu sein, und von seinen biogenetischen Spekulationen darf man wohl dasselbe sagen, was GERLAND von seinen erdwissenschaftlichen Arbeiten überhaupt gesagt hat, daß sie nämlich in dem organischen Entwicklungsgang der Wissenschaft keine Stellung und nirgends grundlegend gewirkt haben, sondern erst in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts infolge der philosophischen Größe ihres Verfassers künstlich in die Geschichte der Wissenschaft eingeschoben wurden, während sie in Wahrheit nur zur Geschichte KANTS gehören.

Literatur.

DIETERICH, KONRAD, Die Kantsche Philosophie in ihrer innern Entwicklungsgeschichte. Freiburg i. B. u. Tübingen, J. C. B. Mohr, 1885.

DORNER, AUGUST, Über die Entwicklungsidee bei Kant. In dem Sammelwerk: Zur Erinnerung an Immanuel Kant. Abhandlungen aus Anlaß der 100. Wiederkehr des Tages seines Todes herausgegeben von der Universität Königsberg. Halle a. S., Buchhandlung des Waisenhauses, 1904.



DREWS, ARTHUR, Kants Naturphilosophie als Grundlage seines Systems. Berlin, Mitscher und Röstell, 1894.

ELSENHANS, THEODOR, Kants Rassentheorie und ihre bleibende Bedeutung. Ein Nachtrag zur Kant-Gedächtnisfeier. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1904.

FISCHER, KUNO, Immanuel Kant und seine Lehre. 4. Auflage. Heidelberg, Carl Winter, 1898/99.

GERLAND, G., Immanuel Kant, seine geographischen und anthropologischen Arbeiten. Zwölf Vorlesungen. Berlin, Reuther und Reichard, 1906.

HAECKEL, ERNST, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 11. Auflage. Berlin, Georg Reimer, 1909.

KANT, IMMANUEL, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprung des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt. 1755.

— Der einzig mögliche Beweisgrund zu einer Demonstration für das Dasein Gottes. 1763.

— Recension der Schrift von Moscati über den Unterschied der Menschen und Tiere. 1771.

— Von den verschiedenen Rassen der Menschen. 1775.

— Kritik der reinen Vernunft. 1781.

— Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht. 1784.

— Rezensionen von J. G. Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. 1785.

— Bestimmung des Begriffs einer Menschenrasse. 1785.

— Mutmaßlicher Anfang der Menschengeschichte. 1786.

— Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie. 1788.

— Kritik der Urteilskraft. 1790.

— Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. 1798.

— Physische Geographie. Auf Verlangen des Verfassers aus seiner eigenen Handschrift herausgegeben und zum Teil bearbeitet von Friedr. Theod. Rink. 1802.

— Menschenkunde oder philosophische Anthropologie. Nach handschriftlichen Vorlesungen herausgegeben von Fr. Ch. Starke. 1831.

KÖNIG, EDM., Kant und die Naturwissenschaft. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1907.

RÁDL, EM., Geschichte der biologischen Theorien seit dem Ende des 17. Jahrhunderts. I. Teil. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1905.

SCHULTZE, FRITZ, Kant und Darwin. Ein Beitrag zur Geschichte der Entwicklungslehre. Jena, Hermann Duft, 1875.



Gedanken über die Zeit der ersten Benutzung des Kompasses im nördlichen Europa.

Von A. Schück-Hamburg.

Wenn man über die erste Benutzung des Kompasses sprechen will, so darf man nicht ein so weit ausgebildetes Hilfsmittel in Betracht ziehen, wie es jetzt auf erstklassigen Schiffen gebraucht wird; selbst ein Küstenfahrzeug oder Hochsee-Fischerfahrzeug besitzt ein weit besseres, als vor Jahrhunderten vorhanden war: es handelt sich für jene Zeit nur um Verwendung der Richtkraft eines Magneten zur Schiffsführung.

Unbeachtet lassend die Frage, wie die nordischen Seefahrer zu dieser Kenntnis kamen, ist doch nicht zu bestreiten, daß sie verhältnismäßig ihnen noch größeren Nutzen brachte, als den Seefahrern des Mittelmeeres, weil jene mit viel ungünstigeren Verhältnissen zu kämpfen hatten. Durch dichten Dunst, Nebel und Regen, unsichtiges Wetter, Stürme, unruhigen Seegang werden die Nordländer viel mehr zur Benutzung eines Wegweisers gezwungen als die Südländer.

Man wird nicht falsch urteilen, wenn man sagt, durch ihre kühnen Seefahrten seien die Norweger in alten Zeiten am weitesten bekannt geworden. Die Beschaffenheit des Landes gab die Veranlassung dazu; für den Überschuß der Bevölkerung führte der Weg in andere begünstigtere Länder über das Meer. — Von der Westküste Norwegens nach den Shetland-Inseln, nach den Färöer und Island, Markland (Neu-Fundland), Winland können einzelne Fahrten ohne Kompaß glücken, aber Handelsverkehr, Feldzüge lassen sich ohne ihn nicht bewerkstelligen.

Für die Seefahrt in der Ostsee und von der Ostsee nach der Ostküste Großbritanniens gilt dasselbe, denn sobald das Land aus Sicht ist, Nebel und Regen die Sonne oder Sterne verhüllt, ist bei dem unregelmäßigen Seegange und unbeständigen Winde der Nord-



und Ostsee keine Steuermarke vorhanden; die Schiffe segelten oder wurden gerudert, niemand wußte wohin, vielleicht im Kreise herum.

Man wird sagen, die Fahrt war anfänglich nur Küstenfahrt, gewiß — jedoch kann die Küstenfahrt nicht mit so großen Schiffen betrieben werden, um unmittelbaren Warenaustausch weit entfernter Orte in größeren Mengen zu ermöglichen; es konnte nur von Ort zu Ort gehandelt werden, so daß man für jeden der Zwischenorte Waren mitnehmen und unterwegs einhandeln mußte. Wie zeitraubend — wegen der überall zu entrichtenden Abgaben und Schutzgelder —, wie kostspielig das war, wie unmöglich auf größere Entfernungen Heeres- und Raubzüge zu unternehmen: das ist leicht begreiflich. Da zum Handel, zum Heerführer, zum Räuber auch Überlegung gehört, so muß man sich doch gesagt haben, daß es richtiger wäre, von der Westküste Norwegens und Jütlands (Utvaer vor dem Sogne-Fjord, Udsire, Lindesnäs, Hanstholmen) auf den Bestimmungsort zuzusteuern, als den Umweg an den Küsten entlang zu machen: wenn man nur einen, jederzeit verwendbaren Wegweiser hätte, d. h. den Vorgänger unseres Kompasses. Da der Handel zwischen Ostsee, Niederlanden und Großbritannien doch erheblich älter ist, als die ersten bis jetzt gefundenen Berichte der Anwendung der Richtkraft des Magneten, so ist bestimmt anzunehmen, daß diese auch im Norden erheblich eher stattfand, als die schriftlichen Angaben melden.

Indessen waren die Norweger, Dänen und Ostsee-Mannen nicht allein die kühnsten Seefahrer in alten Zeiten; vor ihnen waren die Irländer auf den Färöer und auf Island, — daß sie früher als die Norweger die Shetland-Inseln bewohnten, ist nach der Lage der Inseln natürlich. Die in bezug auf Vorhandensein eines Wegweisers bemerkenswerteste Fahrt ist die Cormacs (nach Prof. Heinrich Zimmer: Über die frühesten Berührungen der Iren mit den Nordgermanen. Sitzungsber. Kgl. Preuß. Ak. Berlin 1891. 1. Hlbbd. S. 279—317. S. 285): „Als derselbe Cormac zum drittenmal im offnen Meer sich abquälte, war er nahe daran, sich in Todesgefahr zu befinden. Denn, da sein Schiff vom Lande aus 14 Sommertage und ebensoviel Nächte mit vollen Segeln bei SW-Wind in gerader nördlicher Himmelsrichtung gesegelt war, schien derartige Seefahrt über das Maß eines menschlichen Streifzuges zu sein und kaum sich wieder ereignen zu können. Da begab es sich, daß um die zehnte Stunde jenes vierzehnten Tages einige allerorts unerträgliche



und schier grausige Schrecknisse begannen. Es zeigten sich gewisse, nämlich bis dahin nie gesehene, das Meer bedeckende, häßliche und feindliche Tierchen, die mit schrecklicher Gewalt Boden und Seiten, Hinter- und Vorderende so heftigen Stoß versetzten, daß man glaubte, er würde durch den Fellüberzug bis in das Innerste des Schiffes dringen können. Wie die im Schiff Befindlichen später erzählten, waren sie ungefähr von der Größe der Seeteufel (NB. 60 bis 180 cm lang), durch Spitzen (Stacheln) sehr beschwerlich, jedoch nicht fliegend, sondern schwimmend: aber sie beschädigten selbst die Remenblätter. — — Und — — der Südwind hörte auf, der Nordwind wehte dann viele Tage lang und das Schiff des CORMAC wurde wieder zum Lande zurückgebracht."

Diese Reise mag am Ende des sechsten Jahrhunderts unternommen worden sein; angenommen, Abschreiber haben aus quattuor buattuordecim gemacht, so daß man nicht 14, sondern nur 4 Tage unterwegs war, als jene stachlichen, bissigen Fische sich beim Schiff zeigten, und der Wind von Süd auf Nord änderte, so muß man fragen: woran erkannten die Seefahrer, daß sie in gerader nördlicher Richtung segelten? Im Norden Irlands und Schottlands ändert die Sonne ihren Stand von rechts nach links im Laufe des Tages so erheblich, daß es sehr schwer ist, nach ihr die Richtung einigermaßen genau zu schätzen; es liegt also nahe, anzunehmen, schon damals sei die Richtkraft eines Magneten zur Schiffsführung benutzt worden.

Ob damals die Färöer den Irländern bekannt waren, muß dahingestellt bleiben, indes mag es wenig später der Fall gewesen sein, da wohl schon vor der Mitte des 7. Jahrhunderts irische Einsiedler dorthin zogen.

Diese können nicht von ungefähr nach ihnen gelangt sein; sie haben von Fischern, welche der Sturm verschlagen hatte, gehört, daß diese Inseln unbewohnt, aber reich an Schafen seien, natürlich auch Brutstätte vieler Seevögel. Die Fischer mußten aber einen Wegweiser besitzen, um zunächst zu wissen, nach welcher Richtung sie vertrieben waren, nach welcher sie daher zurückzusegeln hatten, — dann konnten sie später die Einsiedler nach den Färöer bringen. Dies folgt auch aus den Entfernungen dieser Inseln von Shetland; sie beträgt ungefähr 180 Sm = 333 km. Ronas Hill auf Mainland letzterer ist 450 m hoch, also 44 Sm = 81 km weit sichtbar, der höchste Punkt auf Syderö liegt 574 m über dem Meer, Sichtweite rund 50 Sm = 93 km; es blieben also 84 Sm oder, für Augeshöhe des





Beobachters über dem Meere je 5 Sm veranschlagend, wenigstens 74 Sm = 137 km, die ohne Wegweiser gesegelt werden sollen, obendrein auf eine Insel zu, deren größte Ausdehnung nicht quer zur Fahrrichtung liegt, sondern mehr parallel zu ihr. Selbst mit einem so mittelmäßigen Wegweiser, wie der damalige Kompaß nur gewesen sein kann, war die Fahrt von Shetland (etwa Unst) bis Syderö nicht leicht, da man ohne Versehen des Schiffsführers doch erheblich östlich oder westlich vom Kurse Land in Sicht bekommen konnte, aber ganz ohne Wegweiser bei dem dort häufigen dichten Dunst und Nebel, bedeckten Himmel: ein Glückspiel.

Auf Island waren Irländer, vor den Norwegern, wohl am Ende des achten Jahrhunderts; Island liegt von den Färöer wenigstens 240 Sm = 444 km; das Glückspiel wäre also noch größer gewesen. Gewiß, solange die Sonne sichtbar war, konnte man sich ein wenig nach ihrem Stande richten, bzw. nach dem Schatten eines an geeignetem Platze aufgestellten Stabes; nach Untergang der Sonne noch nach der hellsten Stelle am Gesichtskreise (Sterne sind im Sommer wegen der Dämmerung nur wenige und schwach sichtbar); dies sind nur geringwertige Hilfsmittel, aber der Seemann mußte zu jener Zeit öfter als jetzt sich zufrieden geben, wenn er noch etwas hatte, das besser war als nichts. Auf die Häufigkeit von bedecktem Himmel, dichtem Dunst, Nebel, Regen in den hier zu befahrenden Meeresteilen ist schon ein paarmal hingewiesen worden.

Norweger plünderten im Jahre 617 die Tory-Insel bei Irland; dies war damals ein vereinzelter Fall, sie müssen aber, um es zu können, erheblich früher auf den Orkney-Inseln seßhaft geworden und in ständigem Verkehr mit Norwegen geblieben sein. — Die Orkneys sind von Udsire noch weiter entfernt als Shetland; bis Nord-Ronaldsha oder bis Sanday ungefähr 220 Sm = 407 km, bis Fair-Insel ungefähr 200 Sm = 370 km; auf diesem Wege wären also wenigstens 20 Sm = 37 km mehr ohne Wegweiser zurückzulegen. Nun findet man geschrieben, auf ihren Fahrten hätten die Norweger Raben mit sich geführt, die man aufsteigen ließ, um Land zu entdecken, und dann in der Richtung steuerte, nach der der Rabe flog; ehe dies näher betrachtet wird, sei die Entdeckung Islands durch die Norweger selbst berücksichtigt. — Es bleibt fraglich, ob Naddodr oder Gardar der Entdecker war; beide wurden dorthin vom Sturm getrieben, ersterer als er von Norwegen nach den Färöer wollte, letzterer (übrigens ein Schwede, auf Seeland angesiedelt) als er,



um das väterliche Erbe seiner von den Hebriden stammenden Frau einzufordern, auf der Fahrt nach diesen Inseln, durch Pentland Firth gelangt war. Ob er von Hanstholmen, d. h. der Nordwestecke Jütlands aus, die Nordsee kreuzte, ob von Lindesnäs oder Lister, an der Südwestecke Norwegens, bleibt unentschieden, jedenfalls ist die Entfernung noch wieder gewiß 40 Sm = 74 km größer als Udsire-Nord-Ronaldsha oder Utvaer-Unst, die Notwendigkeit eines Wegweisers also noch dringender. Beide kamen glücklich zurück und berichteten so über das Land, in dem sie sich länger aufgehalten hatten, daß ein paar Jahre später Flóki Vilgerdarson beschließt, das nach Gardar Gardarsholm genannte Land von Shetland aus aufzusuchen; ihm schließen sich an zwei Bauern (wohl von dort) und einer von den Hebriden, es scheint also, man plante Ansiedelung oder doch Besitzergreifung auf einem Lande, von dem man wieder zurückzukehren gedachte, bzw. mit dem man in Verkehr bleiben wollte. Nun heißt es, auf dem Schiffe befanden sich auch drei Raben; als Flóki den ersten aufsteigen ließ, flog er über den Hintersteven zurück nach dem Abfahrtslande (dies war also noch so nahe, daß der Rabe aus der von ihm erreichten Höhe es sehen konnte). Als später der zweite aufstieg, kam er auf das Schiff zurück (er sah also nirgends Land); erst der dritte flog über den Vordersteven in der Richtung fort, in der man dann auch das Land auffand. (Nach August Gebhardts Übersetzung von Th. Thoroddsens Geschichte der Isländischen Geographie. Bd. 1, S. 22.)

Nach Beschreibungen von Island erhielt Flóki bei seiner Rückkehr nach Norwegen den Beinamen Ravneflóki = Rabenfloki; dies klingt wie Spott, jedoch ist die Sache unter einer Voraussetzung wohl möglich, daß nämlich Flóki einen Vorgänger unseres Kompasses benutzte. — Da Gardar seinerzeit rund um Island gefahren war, wußte man, es sei eine große Insel; hatte er einen Richtungs-Angeber, so kannte man die Richtung, in der er (ebenso Naddodr) getrieben war, in der steuerte Flóki nach gleichartigem Wegweiser, den er auch brauchte, um dem Raben voranfahren und folgen zu können. Dieser erhielt gewissermaßen Unterstützung, falls es Brutzeit der Seevögel war, denn in ihr entfernen diese sich nicht weiter vom Land, als daß sie täglich ein paarmal leicht mit Futter zur Brutstelle zurückkehren können; darauf geübte Fischer kennen bezügliche Gewohnheiten dieser Tiere, würden daher auch wissen, wenn ihr Flug zum Nistplatz, also nach Land hin gerichtet ist und

9*



wieder mit Hilfe des rohen Kompasses jener Zeit die Flugrichtung inne halten.

Ob zur Zeit Flókis Raben zum Angeben der Nähe von Land allgemein gebraucht wurden, ob und wie lange es nach ihm geschah, ist mir nicht bekannt. Nordenskiöld sagt im Periplus, S. 50a: „die Bemerkung in Hauk Erlandssons Handschrift des Landnama-Buchs, hinter dem Bericht über Flókis Benutzung der Raben: ‚denn damals hatten die Seefahrer der nördlichen Gegenden noch nicht einen leidarsteinn (Magnetstein)‘, findet sich erst in dieser Abschrift des ungefähr 150 Jahre früher (vor 1148, d. i. ungefähr 300 Jahre nach Flókis Fahrt) verfaßten Buchs.“ Danach ist es nur Hauks Annahme, warum in den alten Berichten genaue Angaben fehlen, in welcher Richtung Island von Norwegen und den Färöer gelegen ist.

Angenommen, Flóki sei nicht der einzige gewesen, der Raben als Lotsen benutzte, sondern es war algemeiner Gebrauch, so zeigt Überlegung des Wenn und Wie doch, daß noch ein Wegweiser nötig war. Zunächst lohnte es nicht (s. Flokis Beispiel), den Raben steigen zu lassen, gleich nachdem vom Schiffe aus das Abfahrtsland aus Sicht war, denn dann flog der Rabe, falls er dort nistete, auf dieses zu; man mußte warten, bis man die Gewißheit zu haben glaubte, jenes wäre auch für das Auge des Raben in der Höhe, in die er aufsteigen konnte, nicht mehr sichtbar, wohl aber das Bestimmungsland; was diente bei bezogener Luft, dichtem Dunst, Nebel, also bei unsichtbarer Sonne und Mond bis dahin als Wegweiser? — Vielleicht sagt man, der „Instinkt“ des Raben ließ ihn das Bestimmungsland in viel größerer Entfernung finden, als das Auge des Menschen es erblicken konnte. Was ist Instinkt? Doch nur größere Begabung mit einem oder mehr der sogenannten „Sinne“ und größeres Vermögen, sich zurecht zu finden. Im vorliegenden Fall soll also der Rabe imstande sein, Gegenstände erheblich weiter zu riechen oder zu sehen als der Mensch, denn das ist auch nötig, um sich zu orientieren. Die größere Riechfähigkeit kann außer Ansatz bleiben, größere Sehschärfe, d. h. die Fähigkeit, Gegenstände zu erkennen, die sich in kleinerem Gesichtswinkel (Sehwinkel) zeigen, als für das menschliche Auge benutzbar ist, die soll dem Raben zugestanden werden; so kann er doch nicht durch die Erde bzw. durch das Meer hindurchsehen, auch er erblickt nur, was über die Rundung der Erdoberfläche hervorragt und durch die Strahlen-

brechung beim Übergang des Lichtstrahles aus dichterer in dünnere Luft (durch sog. terrestrische Refraktion) weiter als jener Betrag sichtbar wird. Hierzu kommt noch die Höhe, bis zu welcher der Rabe über die Meeresoberfläche sich erhebt, d. h. in der er zu fliegen gewöhnt ist. Diese Höhe ist mir nicht bekannt. — Die vorhin angegebene Sichtweite der Färöer und Shetlands sind Tabellen entnommen; sie würden genau zutreffen, wenn der Betrag der Strahlenbrechung stets gleich wäre und man die betreffenden Berge schon bemerken könnte, wenn ihr höchster Punkt über dem Gesichtskreis liegt; beides ist nicht der Fall, es sind dort also nur die günstigsten Fälle gegeben. — Betrachten wir die Fahrt von Norwegen nach Färöer, so ist anzunehmen: zunächst steuerte man so, um Unst, die nördlichste Insel von Shetland im Süden in Sicht zu bekommen, wofür jedoch der vorhin erwähnte Ronas Hill auf Mainland als Landmarke anzunehmen ist. Die hierfür nächsten Teile Norwegens sind die Inseln vor dem Sogne-Fjord, die Landmarke der Abfahrt ist der ungefähr 10 Sm = $18^1/_2$ km ostwärts von Utvaer-Insel, auf Sulen-Insel liegende 608 m hohe Poldetind, der also 51 Sm = 94 km sichtbar sein kann; die Entfernung beträgt 160 Sm = 296 km; hiervon abgerechnet 51 + 44 Sm = 99 Sm = 175 km, bleiben rund 60 Sm = 111 km, für die Raben als Wegweiser dienen sollen. Eine nicht zu unterschätzende Bedingung ist, daß sie Norwegen nicht kennen, dagegen Shetland ihnen gut bekannt ist, so daß sie keine Lust haben, auch wenn sie jenes noch sehen, nach ihm zurückzufliegen, sondern so hoch steigen, um Shetland zu erblicken und ihren Flug dorthin zu richten. Ronas Hill ist von Poldetind 190 Sm = 352 km entfernt, hiervon ab 95 Sm = 176 km, bleiben 95 Sm = 176 km; der Rabe soll also so hoch steigen, um die Grenze des Gesichtskreises in dieser Entfernung zu haben, damit er die äußerste Spitze von Ronas Hill, diese Grenze berührend, erkennt, das sind rund 1860 m. Eine Annahme ist noch zu machen; es soll bezogener Himmel sein, aber neblig ist es nicht; dies ist für Fernsicht das günstigste Wetter, da Sonnenschein Wasserdunst aufsteigen macht, also die Fernsicht vermindert. — Um als Steuermarke zu dienen, soll der Rabe vom Mann am Ruder, d. h. dem Steuerer des Schiffs aus mit dem Horizont keinen größeren Winkel bilden als höchstens 50°; dazu hat jener 1561 m weit zu fliegen, dann ist er 2428 m vom Steurer entfernt. Die Geschwindigkeit des Schiffes ist unter günstigen Umständen zu 7 Sm = 13 km in der Stunde zu veranschlagen, der

Rabe wird doch gewiß 12 Sm = $22^1/_4$ km in der Stunde durchfliegen (6,2 m in der Sekunde), so bedarf er für jene Entfernung $4^1/_4$ Minute; seine Flügelspannweite wird gewöhnlich angenommen zu 1,2 m; der Gesichts-(Seh-)Winkel, unter dem der Mann am Ruder (der Steurer) einen Gegenstand so deutlich erblickt, daß er nach ihm steuern kann, wird kaum kleiner sein, als eine Bogenminute (Licht- bzw. Leuchtstrahlen vielleicht ausgenommen), folglich wäre der Rabe, wenn er beim Fliegen sichtbar wäre, als Kreis von 1,2 m Durchmesser, noch zu sehen in einer Entfernung von 4125 m. Als solcher Kreis kann er aber nicht erscheinen, denn seine Körperlänge, einschließlich Schwanz, ist noch erheblich geringer als 1 m; auch sie ist nicht in voller Ausdehnung sichtbar (da beim Fliegen der Körper doch nicht senkrecht zur Flügelrichtung steht), so daß man sagen muß: nur unter ausnahmsweise günstigen Umständen ist der Rabe noch in 4 km Entfernung für den Steurer des Schiffes genügend erkennbar. Diese 4000 m sind die vom Auge des Steurers ausgehende Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks, dessen eine Kathete (Höhe des Raben über dem Meere, zunächst wird er nicht in geringerer Höhe fliegen) 1860 m beträgt, die andere Kathete wäre dann = 3541 m. Rabenflug = 12 Sm in der Stunde, Schiffsgeschwindigkeit 7 Sm, läßt den Raben 5 Sm = 9260 m in der Stunde oder 154 m in der Minute dem Schiff vorauskommen, in 23 Minuten würde also der erste Rabe nicht mehr sichtbar sein, wenn nicht früher müßte also jetzt ein zweiter aufsteigen, nach weiteren 23 Minuten ein dritter, das wären für 60 Sm bis Ronas Hill, den höchsten Punkt, den der Gesichtskreis des Steurers berührt, mehr als 30 Raben! Und sie dürfen nie so niedrig fliegen, daß sie von Segeln verdeckt werden, auch dürfen keine Möwen vorhanden sein, mit denen man sie verwechseln könnte.

Natürlich brauchten nicht alle Raben ihre Nistplätze auf Shetland zu haben, jedenfalls aber so viele, daß man mit ihnen so weit von Norwegen entfernt war, bis diese Tiere aus der Höhe, zu der sie sich erheben, es nicht mehr sehen, daher der neu aufgestiegene hinter seinen Vorgängern herflog. — Wie wenig Platz war damals frei auf den Schiffen, und dann noch soviel Raben für die kurze Strecke! — Zur Fahrt von Shetland bis an die Färöer mußte ihre Anzahl größer sein, — noch mehr so von dort aus bis Island! Dergleichen ist als ausgeschlossen zu betrachten, selbst wenn man annimmt, die Islandfahrer Norwegens hätten stets auf Shetland und den Färöern



angelegt, dort den Bedarf ergänzt und für die Rückfahrt nötige Vögel (die aber auf der Hinfahrt mitgeführt werden mußten) in Pflege gegeben. Ehe das möglich war, mußte aus der Glückspielfahrt beständiger Verkehr geworden sein: dazu bedurfte man eines sichereren Wegweisers als der Raben.

Während es wohl möglich ist, der Rabe durchfliege 12 Sm $= 22^1/_4$ km in der Stunde oder etwas mehr als 6 m in der Sekunde, sind 7 Sm = 13 km in der Stunde wohl die größte Geschwindigkeit, die Lastschiffe damaliger Zeit erreichten; wenn sie von Utvaer bis Shetland 5 Sm $= 9^1/_4$ km in der Stunde Durchschnittsfahrt machten, so haben sie sich wohl sehr glücklich geschätzt, das wäre rund gerechnet $2^1/_2$ m in der Sekunde; wie weit blieb das Schiff dann hinter den Raben zurück, wieviel mehr hätte man mitnehmen, füttern und tränken müssen!

Man entgegnet vielleicht, die Monate dauernde Gefangenschaft entwöhnte die Raben des Fliegens, so daß ihre Geschwindigkeit auch erheblich geringer war als die angenommene, aber selbst der dritte Teil der aus obiger Rechnung gefolgerten, beanspruchte noch zuviel Platz, Futter und Wasser, auch wären die Vögel dann bald ermüdet und zum Schiff zurückgekehrt, konnten also nicht als Wegweiser dienen.

Man kann sagen, hier ist übersehen: 1. Über den Inseln schwebende Wolken machen diese in größere Entfernungen kenntlich, als man das Land an sich erkennen kann; 2. die Vulkane und Quellen Islands geben so viel Schwefel- und andere Dämpfe an die höheren Luftschichten ab, daß der Rabe sie auch in erheblicher Entfernung riechen kann. Die Möglichkeiten sind zugegeben, aber stets, selbst vorwiegend ist ersteres nicht der Fall, beides von Wind und Wetter abhängig, das letztere nicht für solche Entfernungen annehmbar, als die Sichtweite der Berge beträgt.

Zugegeben, FLÓKI fand Nachahmer, so ist wohl das Wahre an der Sache: Da es nur zu oft schwer fällt, beim Insichtkommen einer Küste zu entscheiden, ob der betreffende Landesteil der aufgesuchte ist — was damals noch schwerer war als jetzt, weil Baken, Tonnen, und Leuchttürme fehlten —, so hatte man einen oder ein paar dort nistende (und gezähmte) Raben an Bord, die nach Freilassung ihrem Nistort zuflogen; dies machte kenntlich, in welcher Richtung auf das in Sicht befindliche Land zu bzw. an ihm entlang zu steuern war. In der Zwischenzeit, d. h. vom Aussichtkommen des ver-



lassenen, bis zum Insichtkommen des Bestimmungslandes, besonders bei unsichtigem Wetter, bediente man sich eines anderen Hilfsmittels, das nur ein Vorgänger unseres Kompasses sein konnte.

Dafür spricht auch die Zeit, die für die damaligen Reisen angegeben ist, z. B. die für Hunderte Jahre zurückliegenden Reisen zwischen Norwegen und Island: 5—7 Tage; diese Zeit werden gewöhnliche Segelschiffe noch heute brauchen, alle Beteiligten mögen sogar sehr zufrieden sein, wenn nicht mehr Zeit nötig ist.

Die Seereisen früherer Zeit werden selten richtig beurteilt. So findet man die Ansicht, man verstand früher wohl nur Wind recht von hinten und Backstagswind zu benutzen; als Beispiel heißt es vom Norweger OTTAR (vor 900 n. Chr.), er segelte bei einer Reise um das Nordkap nach dem Weißen Meere stets vor dem Winde, mußte er einen neuen Kurs steuern, so wartete er jedesmal, bis der Wind sich entsprechend änderte. Zunächst fragt man: wo wartete er? Auf See, ohne Segel zu führen? Das wäre für das Schiff nicht vorteilhaft gewesen. Segelte er zurück nach einem Ankerplatz, dann konnte er, wenn er auf diesem günstigen Wind hatte, auf See wieder ungünstigen treffen. — Bedingterweise wird das in der sog. kleinen Fahrt, jedenfalls in der Nordeuropas, noch jetzt geschehen; wenn der Wind ungünstig wird, gilt es hier als ratsam, sich nicht weit von der geraden Linie zum Bestimmungsort zu entfernen, damit man bei dem häufigen Windwechsel den Weg nicht unnötig verlängere. Deshalb hält man das Schiff unter kleinen, d. h. wenig Segeln, dadurch braucht man beim Kreuzen nicht so oft zu wenden. (Statt des Wortes „Kreuzen" findet man in deutschen Büchern nicht selten „Lavieren"; das braucht der deutsche Seemann nicht; ob es ein Buchwort ist, dem französischen louvoyer nachgebildet, mag dahingestellt bleiben, doch kann dieses dem Platt- oder Niederdeutschen entlehnt sein, denn der deutsche Seemann luvt, er hält die Luv, er arbeitet oder werkt zu [nach] luvwärts auf, — aber er luviert oder laviert nicht, sondern er kreuzt, mit kurzen Schlägen, mit langen Schlägen, mit kurzen und langen Schlägen, recht [stick, piel] in den Wind: aber man kreuzt.) — Eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 3 Sm = 5,6 km in der Stunde bei einer Reise zwischen den norwegischen Schären, die 950 Sm = 1754 km sich erstrecken, ist nicht gering, da die beste Fahrt des Schiffes kaum mehr als 7 Sm = 13 km in der Stunde gewesen sein wird. Von Julin (Wollin) am Stettiner Haff bis zur Newamündung (wohl

eher Wiborg) 14 Tage wäre noch jetzt für ein nach heutigen Begriffen kleines Segelschiff keine ungewöhnlich schlechte Reise. Ebenso 3 Tage und Nächte von Dänemark nach England; als 1858 ein durchaus nicht schlecht segelnder Schoner in einer Woche von der Tyne bis Swinemünde gelangte, sagte der in Nord- und Ostseefahrt lange beschäftigte Kapitän, das wäre die beste Reise, die er bis dahin gemacht hatte. 1851 bis 1852 segelte eine „in der Franzosenzeit" in Dänemark gebaute Schlups-Galeasse, vielleicht 150 Tonnen ladend, beim Winde vier Knoten, backstags selten sieben Knoten. Besseres ist von Schiffen im frühen Mittelalter nicht zu erwarten. Das Schiff, das von Ripen in Dänemark bis Akka in Palästina $3^2/_3$ bis 10 Knoten Geschwindigkeit angeben konnte (Adam von Bremen), leistete Wunderbares.

Lustfahrzeuge abgerechnet werden auch jetzt Segelschiffe von nicht mehr als 300 Tonnen Tragfähigkeit im Tage nur in außergewöhnlichen Fällen neun Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit zeigen. Ein Schoner von 180 Tonnen machte im Jahre 1865—66 gute Reisen, war aber kaum über sieben Knoten zu bringen; 1866 während einer Reise von $91^1/_4$ Tag vom äußersten Elbe-Feuerschiff bis zum Ankerplatz außerhalb Makassar hatte ein Schoner von 300 Tonnen nur 3 Etmale von mehr als 200 Seemeilen, dabei war es die rascheste Reise seit 1854; aus früherer Zeit hatte man keine Kenntnis der Reisedauer. Ein Vollschiff, das wohl 1800 Tonnen Schwergut laden konnte und bei günstigem Winde 14 Knoten Fahrt machte, brauchte 1856 von Liverpool nach Batavia doch 120 Tage. Jetzt hat man Geschwindigkeitsmesser (Logge), im früheren Mittelalter fehlten sie; die aus jener Zeit angegebene Geschwindigkeit ist abgeleitet aus der Reisedauer und der Länge der wahrscheinlich durchfahrenen Strecke, und da diese übereinstimmen mit den noch jetzt von Schiffen mit weit besseren Einrichtungen gebrauchten Zeit, so bin ich fest überzeugt, daß man schon zu der Zeit, aus der die betreffenden Reisen von Dänemark nach England, von Norwegen nach Shetland (Hitland), Färöer, Island u. w. berichtet werden, daß man schon damals die Richtkraft des Magneten auf Schiffen benutzte, d. h. Vorläufer unseres Kompasses hatte.

Dagegen kann gesagt werden: In den alten nordischen Schriften wird der Kompaß erst erwähnt um 1300; doch ist dieses Fehlen früherer Erwähnung nicht stichhaltig. Selbst jetzt wissen Geschichtsschreiber nur sehr wenig von allem zur Ausübung der ver-



schiedenen Berufe Nötigem, damals wohl viel weniger; erst bewahrten die Schiffsführer und ihre Gehilfen, deren Namen man vielleicht nicht kennt, die Sache als Geheimnis, sie fürchteten, der Zauberei beschuldigt zu werden. H. Major in The life of Prince Henry the navigator, London 1868, S. 58, führt in bezug hierauf die Berichte Brunetto Latinis an Guido Cavalcanti nach The Monthly Magazine or British Register. Vol XIII, Part. 1, p. 449 an: „Bacon zeigte mir (möglicherweise im Jahre 1258) — — einen Magnet — — — der Seemann, durch Hilfe dieser (Magnet-) Nadel ist imstande, sein Schiff richtig zu steuern. Diese Erfindung, die in so hohem Grade nützlich erscheint für alle, die über See reisen, muß bis auf spätere Zeiten verborgen bleiben, da kein Schiffsführer sich getraut, sie zu gebrauchen und dadurch in den Verdacht zu geraten, er sei ein Zauberer; selbst die Matrosen würden nicht wagen, unter seiner Führung in See zu gehen, wenn er ein Hilfsmittel mit sich nimmt, das so sehr den Anschein hat, als sei es gefertigt unter dem Einfluß eines teuflischen Geistes." In bezug auf die Zeit stimmt allerdings nicht, daß, wenn nicht im Jahre 1185, so doch um 1200, zwei Kirchendiener, Hugue de Bercy (Guyot de Provins) und Alexander Neckam die damalige Bussole, als bei den Seefahrern gebräuchlich, zur Ausrüstung des Schiffes gehörig beschrieben hatten. Tausende von Denen, die gegenwärtig Schiffe sich ansehen und mit ihnen Seereisen machen, können nicht begreifen, auf welche Weise nach solchem unscheinbaren Dinge, wie der Kompaß-Magnet, solch großes Schiff gelenkt werden kann; von „Gebildeten" hörte ich: Das sieht fast wie Zauberei aus!! — Nun denke man damals, wenn noch vor ungefähr 800 Jahren man nur eine kleine flache Holzschale sehen konnte, bis dreiviertel ihrer Tiefe mit Wasser gefüllt, auf dem eine in Holzsplitter oder in ein Stückchen Schilf (ein Stückchen Strohmatte) gesteckte Nadel schwamm, vielleicht schon auf einer Nadel eine andere Nadel oder dünnes spitzes Stahlstäbchen lag! Wie leicht war das den Blicken Unkundiger verborgen, wie schwer fiel es denen, die es sahen, zu glauben, dies wäre wirklich das Hilfsmittel der Schiffsführung; viel leichter fanden sie sich ab mit der Erfahrung bzw. mit dem „Instinkt" der Schiffsführer und mit dessen Vererbung von Vater auf Sohn oder Mitteilung an Begünstigte; unberücksichtigt blieb, daß zur Benutzung des Hilfsmittels Erfahrung und Mitteilung nötig waren; eines gehörte zum anderen.



Lelewel in „Géographie du moyen âge“, Bruxelles 1852, T. II, S. 17, sagt von den italienischen Schiffsführern: „Sie dachten nicht daran, zu erzählen, von wem und wann sie dieses streng verschwiegene Geheimnis (mystérieux secret) erhielten.“ Dies kann man auch als sicher annehmen von den Nordländern; nicht abzuweisen ist die Überzeugung, daß lange bevor sie ihre Raubzüge, ihren Handel und Verkehr ausdehnten bis Großbritannien, zu den Färöer und darüber hinaus, selbst bis ins Mittelmeer, sie auch die Richtkraft des Magnet benutzten. Eine Erklärung dafür war allerdings bessere Form und Bauart ihrer Schiffe, sowie bessere ihnen eigne Art und Weise der Handhabung derselben, einschließlich Einrichtung und Stellen der Segel; indes genügt dies nicht als einzige Erklärung; jene verborgen gehaltene oder unbeachtet gebliebene Kenntnis und Anwendung der Richtkraft eines Magneten ist der notwendige andere Teil der Grundlage zum Erfolge ihrer überseeischen Unternehmungen. Ohne jene wurden diese zu von Seefahrern mit „tolldreist“ bezeichneter Handlung; „tolldreist“ kann man wohl Erfolge erzielen unter Umständen, unter denen durch andere Handlungsweise Mißerfolg, wenn nicht Verderben erbracht wird; aber die Grundlage für weitreichende, lange Zeit zur Ausführung erfordernde Unternehmungen kann tolldreistes Verfahren niemals sein. Das scheinbar Verrückteste ist nur ausnahmsweise, durchaus nicht immer, das Gescheiteste, was man tun kann.

Dr. PETER PAYNGK,
Hofchymicus des dänischen Königs KRISTIAN IV.

Von AUG. FJELSTRUP.

(Mit 2 Abbildungen.)

Der Mann, von dessen Leben und Wirksamkeit ich hier eine kurze Darstellung geben werde, hat seinem Namen keinen hervorragenden Platz in der Geschichte seiner Wissenschaft erworben (1).

Er hat fast nichts drucken lassen; eine recht umfangreiche Sammlung Aufzeichnungen, die er sich nachgelassen, und welche jetzt zwischen den alten Manuskripten der königlichen Bibliothek zu Kopenhagen aufbewahrt werden, zeigen doch zur Genüge, daß er die Kenntnisse und die praktische Fertigkeit besessen, die man bei einem Manne, der 35 Jahre lang am Hofe KRISTIANS IV. (2) als Chymicus fungierte, erwarten mußte.

Sein Leben gibt ein gutes Bildnis von der Stellung eines damaligen Hofchemikers, und seine schriftlichen Nachlässe leisten einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Chemie in Dänemark.

In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts fing die Chemie ernstlich an, sich von den einseitigen und stets mißlungenen Bestrebungen der Alchimisten, den „Stein der Weisen" darzustellen, zu emanzipieren. Der in mehr als 13 Jahrhunderten so sehnsuchtsvoll gesuchte Wunderstoff, der nicht nur unedle Metalle in Gold und Silber verwandeln, sondern auch als eine wahre Universalmedizin den menschlichen Körper heilen und verjüngen konnte, wollte sich nicht finden lassen. Wenn auch der Glaube, Metallverwandlungen wären nicht nur möglich, sondern wirklich ausgeführt, zwischen Gelehrten und Laien noch allgemein ausgebreitet war, hatten doch die vielfältigen Betrügereien, von denen angebliche „Adepte" überzeugt worden, die Alchimie stark in Mißkredit gebracht, und demonstrativ begannen die Chemiker von den „Goldmachern" Abstand zu nehmen.



Schon mitten im 16. Jahrhundert hatte PARACELSUS (3) und seine Anhänger die Chemie in ein neues Geleise eingeführt: die Darstellung chemischer Präparate, die als Heilmittel Anwendung finden konnten, und durch ein ganzes Jahrhundert stand die Chemie fast ausschließlich im Dienste der Pharmazie.

Der praktische Blick des Königs KRISTIAN IV. war mit besonderem Interesse der Chemie als einer Wissenschaft, die ohne Zweifel unübersehbare Bedeutung auf vielen verschiedenen Gebieten bekommen würde, zugewendet, und es waren sowohl auf dem Schlosse zu Kopenhagen, als auf Frederiksborg Apotheken, die für den Hof Medikamente, Spirituosen, Parfüme und dergleichen mehr darstellten, eingerichtet.

Im Jahre 1609 ließ dann der König ein chemisches Laboratorium oder „Destillierhaus", wie es genannt wurde, in seinem „Lustgarten", wo das Schloß Rosenborg eben gebaut wurde, anlegen, und an diesem Laboratorium war in demselben Jahre Dr. med. PETER PAYNGK als „Destillierer" angestellt.

PETER DIDRIKSÖN PAYNGK war in Husum im südlichen Schleswig im Jahre 1575 geboren.

Der Vater, DIDRIK PAYNGK, der angeblich einer alten schottischen Edelfamilie angehörte, war Diakon zu Morsum und ward später Pfarrer zu Herseböl, zwei Pfarren der Insel Nordstrand, welche durch die große westschleswigsche Wasserflut 1643 zerstört wurden.

Die Mutter kennt man gar nicht, und vom Vater weiß man weiter nichts, als daß er gestorben, als PETER PAYNGK etwa 13 Jahre alt geworden.

Er studierte dann im Ausland, wo er den medizinischen Doktorgrad erwarb, und nachher war er als Chemiker am Hofe zu Prag angestellt, wo er den 21. Oktober 1602 vom Kaiser RUDOLF II., bekanntlich einem eifrigen Alchimisten, den Wappenbrief erhielt (4).

Das Wappen PETER PAYNGKS ist in einem alten deutschen Wappenbuch aus dem Jahre 1657 abgebildet; sein Diplom existiert aber kaum mehr, und sein Adel ist in Dänemark nicht anerkannt gewesen.

PAYNGKS Aufenthalt am Kaiserhofe zu Prag war nicht von langer Dauer; schon 1608 war er in seiner Geburtsstadt ansässig, und im folgenden Jahre wurde er als „Destillierer" des Königs KRISTIAN IV. angestellt.



Die Bezeichnungen „Destillierer“ und „Destillierhaus“ waren in guter Übereinstimmung mit der Tatsache, daß Destillationen unbedingt den wesentlichsten Teil der Wirksamkeit in den damaligen chemischen Laboratorien ausmachten.

Payngks Anstellung als königlicher Destillierer ist in den im dänischen Reichsarchive aufbewahrten Rentmeisterrechnungen angezeichnet, und man sieht daraus, daß er eine jährliche Besoldung von 50 Talern und monatlich als Kostgeld für sich und einen Knaben 12 Taler erhoben (5). Seine Bestallung kennt man nicht; mit dieser jährlichen Besoldung ist aber Peter Payngk nachher in den Rentmeisterrechnungen der folgenden 35 Jahre angeführt, während das monatliche Kostgeld in den Rechnungen des Hofmusterschreibers aufgezeichnet ist (6).

Payngk war, da er als Destillierer des Königs Kristian IV. angestellt wurde, ein junger Mann von etwa 34 Jahren, war verheiratet und hatte zwei kleine Söhne. Die Frau, Katrine Schreiber, war aus Husum, wo Payngk, wie schon erwähnt, eine kurze Zeit ansässig gewesen, nachdem er vom Hofe Rudolfs II. zurückgekehrt, und von den zwei Kindern war Ferdinand 2 Jahre, Ahasverus nur etwa 1 Jahr alt.

Vom neuen Destillierhaus des Königs findet man nur sehr spärliche Erläuterungen (7). Die Rentmeisterrechnungen erzählen, daß im Jahre 1609 im königlichen Lustgarten zwei neue Gebäude, für den Destillierer und für den Gärtner, aufgeführt; man sieht aber nicht, wo diese Häuser belegen.

Ein junger anhaltischer Fürst, der 14 Jahre später sich einige Zeit am Hofe zu Kopenhagen aufhielt, hat in seinen Tagebuchaufzeichnungen einen recht weitläufigen Bericht eines Besuches auf dem damals eben aufgeführten Schloß Rosenborg den 4. März 1623 gegeben und schreibt unter anderem, wie sie auch gekommen „ins Laboratorium oder Distillirhaus, welches mit vielen vnd mancherley köstlichen Extracten, darzu der König große Lust, versehen“ (8).

Auf einer Karte des königlichen Lustgartens mit dem Schlosse Rosenborg, vom damaligen Ingeniör des Königs 1649 gezeichnet und nun in der königlichen Bibliothek zu Kopenhagen aufbewahrt, findet man an der westlichen Ecke des Gartens, am alten Stadtgraben zwischen dem Garten und der Stadt, ein Gebäude angegeben, etwa 70 Ellen lang und 10 Ellen breit, mit der Anzeichnung: „Alhie wohnt Meister Caspar, der Gärtner vnd Distillator“ (9).

„Meister CASPAR" ist ohne Zweifel der sächsische Kunsttischler, Instrumentenmacher, Goldschmied und Metallurg KASPAR HERBACH (10), den der König vor 7 Jahren eingerufen, und der erwähnte „Distillator" ist Dr. PAYNGKs mehrjähriger Laboratoriumgehilfe, der nach PAYNGKs Tode 1645 als sein einstweiliger Nachfolger fungierte.

Von der späteren Einrichtung des Laboratoriums gibt ein geschriebenes Verzeichnis der Kopenhagener Schloßinventarien im

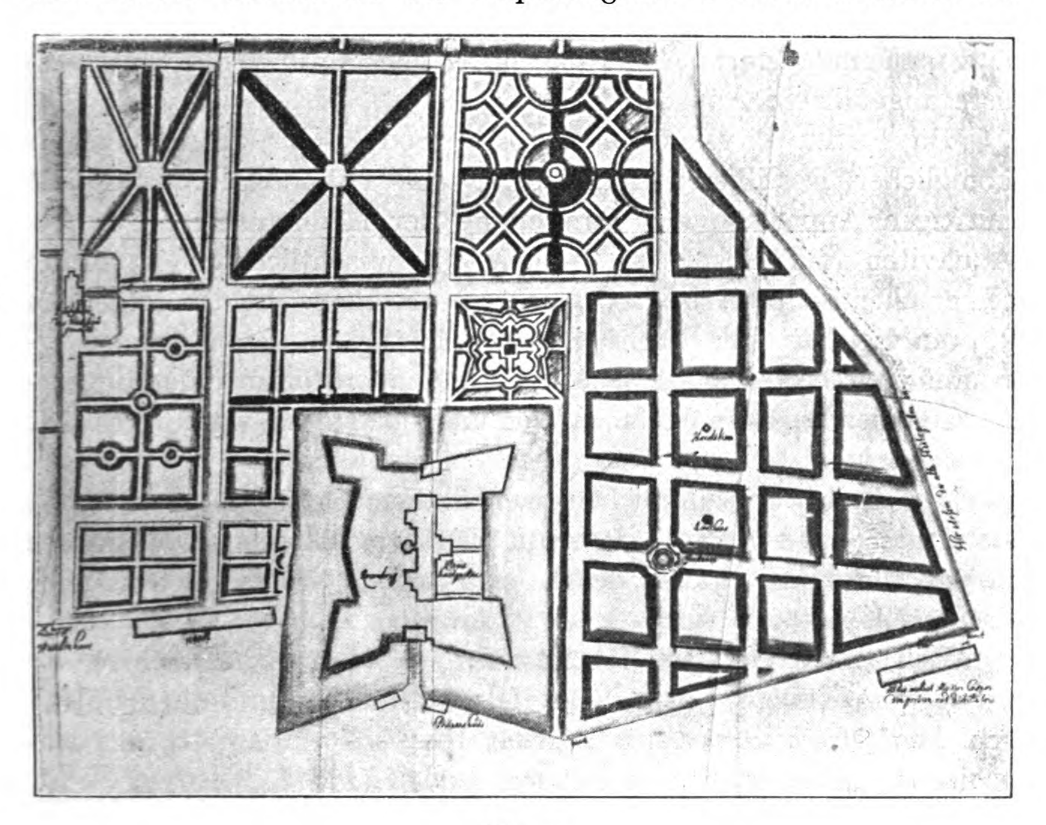


Fig. 1.

Jahre 1673 (11) eine recht gute Vorstellung. Diese Inventarienliste, im dänischen Reichsarchive aufbewahrt, umfaßt auch die dem Schlosse Rosenborg gehörenden Nebengebäude und erzählt unter anderem, wie das eine der zwei Zimmer des Destillierhauses etwa ein Dutzend Destillierkessel von verschiedenen Größen und Konstruktionen enthielt, ferner ein kupfernes „Balneum Mariae" (Balneum maris = Wasserbad), mit Blätterwerk und Weintrauben geziert, und mit drei vergoldeten Drachenköpfen, wo der Rauch ausgeht (12), mehrere verschiedenartige Öfen, unter anderen ein

,,Athanor" (stetig brennender Ofen), und eine Menge von Kolben, Retorten, Töpfen, Tiegeln, Helmen, Vorlagen und anderen Apparaten.

Das andere Zimmer, worin ein eiserner ,,Kackeloufen", enthielt einen gelbgemalten Schrank und darin 56 größere und kleinere Gläser mit verschiedenen medizinischen Flüssigkeiten, die sie nicht zu spezifizieren wußten (13).

Die königliche Bibliothek zu Kopenhagen besitzt ein Exemplar des bekannten chemischen Lehrbuches ,,Alchymia" von ANDREAS LIBAVIUS (14); das Exemplar ist signiert: ,,Ex libris PETRI PAYNGIJ", und man findet darin Abbildungen der meisten in der Inventarienliste angeführten Apparate.

Da PETER PAYNGK im Herbste 1609 seine Wirksamkeit als königlicher Destillierer anfing, war das Laboratorium nur mit dürftigen Apparaten zur Darstellung der Medikamente, Elixiere, Aquaviten und Kosmetika, welche die wesentlichsten Resultate seiner chemischen Arbeit ausmachten, versehen. In den folgenden Jahren figuriert der Name PAYNGK häufig in den Rentmeisterrechnungen betreffend Einkaufen fürs Laboratorium; da die entsprechenden Beilagen fehlen, erfährt man doch nicht, was angeschafft worden.

In mehreren der zahlreichen eigenhändigen Briefen KRISTIANS IV. sieht man, daß Dr. PETER PAYNGK allerlei Medikamente, Aquaviten u. dgl. für den Gebrauch des Königs und der königlichen Familie dargestellt (15).

Den 5. Mai 1621 soll PAYNGK für die Mutter des Königs, die verwitwete Königin SOFIE, Schwefelsäure machen und nach Falster schicken (16), und den 16. Februar 1627 soll er dem Könige verschiedene ,,Elixiere" nach Fühnen senden (17).

Von ,,Elixieren" wurden damal senorme Quantitäten gebraucht. Gewöhnlich waren sie von den verschiedenartigsten Pflanzenextrakten zusammengemischt, und viele solche Rezepte trugen die Namen fürstlicher und adeliger Herren und Damen. Zu der Zeit waren häufig auf Schlössern und Edelhöfen Laboratorien eingerichtet, wo nicht nur in alchimistischer Absicht gearbeitet wurde, sondern auch Elixiere und Parfüme dargestellt wurden, und es war bei weitem nicht ungewöhnlich, daß an solchen Arbeiten Edelfrauen teilnahmen.

Den 26. April 1633 sollen aus dem königlichen Destillierhause zu Kopenhagen verschiedene eingemachte Sachen der Hofmeisterin



auf Frederiksborg zugeschickt werden; das Schreiben nennt eingemachte Walnüsse, Muskatnüsse, Zitronenschalen und Kirschen (18).

Die kolossalen Mengen eingemachter Sachen, welche von der damaligen Zeit konsumiert wurden, fabrizierten und verkauften hauptsächlich die Apotheken, die auch das Recht des Ausschenkens von Spirituosen hatten; für den dänischen Hof sorgte das Laboratorium bei Rosenborg.

Den 27. Oktober 1633 schreibt der König:

„Dr. PETER PAII zu Handen.

D: PETER PAII soll dem Priindtzen zuehne Flasken miit spiritus vini vndt fiihre Flasken mit Elixir zukommen lassen. Vndt, wan er dii Mixtur fertiig hatt, so soll er im daruon zuehne Flesken zuskiicken, vm seiine Beiin darmiit zu wasken.

Fridericksb: den 27. Octobris. Anno 1633.

CHRISTIAN."

Kronprinz KRISTIAN (19), damals 30 Jahre alt, hatte schon lange die Folgen seines unordentlichen Lebens gespürt. 8 Jahre früher war er außerdem beim Fahren zu Schaden gekommen, und seine Beine wurden nie ganz geheilt, trotzdem der König sogar — was die Ärzte im höchsten Grade verletzte — den Scharfrichter zu Glückstadt um Rat fragte.

Einige Wochen später soll PETER PAYNGK dem König nach Skanderborg „eiine Flaske miit gelben Aqua vitae" senden. Von dieser Medizin schreibt der Destillierer in den früher erwähnten Aufzeichnungen: „Diss ist ein nützlich aqua vitae, mag in allerley Kranckheit genommen werden, kan auch einem seine Gesundtheit behalten; mag Abends, wan einer will zu Bette gehen, also woll ohne Schaden als den Morgen getruncken werden." Sie enthielt nicht weniger als 23 verschiedene Pflanzenextrakte, unter anderen Krauseminze, Meiran, Rosmarin, Lavendel, Paeonie, Aloe, Rhabarber und Zimmet, ferner Ambra, Moschus und pulverisierte Perlen, und ihre Zubereitung dauerte nicht weniger als 12 Wochen.

In der Gebrauchsanweisung heißt es: „Dieser Aqua vitae machet einen guten Atem, einen guten Magen vnd stercket fast alles, das im Leibe ist. Wan sich der Mensch hat übertruncken (!), es sey von Bier oder Wein, der trincke den Morgen einen Leffell voll — der Vnlust vergehet ihm."

Namentlich mit Rücksicht auf die letztgenannte wertvolle



Wirkung ist die erwähnte Aqua vitae zweifellos sehr gesucht gewesen zu einer Zeit, wo selbst die vornehmsten Personen in lustigem Gelage nicht scheuten unter den Tisch zu fallen, und wo man nicht selten in den Tagebüchern einen tüchtigen Rausch mit merklichem Stolz notiert findet.

Zahlreiche Todesfälle verursachten bei festlichen Gelegenheiten die mannigfachen Kräuterweine, welche damals so modern waren, und PAYNGKS Aufzeichnungen erwähnen mehrere dergleichen, unter anderen den wohlbekannten „Claretum danicum, vulgo Lauterdranck", einen stark gewürzten Rheinwein, gewöhnlich „Lutendrank" genannt.

Dann sagt ein königliches Schreiben, datiert „aff Kuarteriit" den 12. Oktober 1644, daß PAYNGK Wasser aus der St.-Helene-Quelle bereiten soll (20).

Schon im frühen Mittelalter findet man die „Helenequelle" bei Tisvilde im nordöstlichen Seeland erwähnt, und durch mehr als 6 Jahrhunderte war sie die berühmteste „Wunderquelle" Dänemarks. Der sonst sehr unbefangene KRISTIAN IV. hatte an der Quelle ein Gebäude aufgeführt, er brachte selbst da die Johannisnacht 1639 zu und gebrauchte nachher bedeutende Quantitäten des mirakulösen Wassers.

In der bekannten Deduktion KRISTIANS IV. gegen seine Schwiegermutter, Frau ELLEN MARSVIN, die Mutter KIRSTINE MUNKS, erzählt der König, daß Frau KIRSTINE einen Tag, da sie allein mit ihm in einem Turmzimmer des Schlosses war, eine goldene Büchse mit einem zuckerähnlichen Pulver hervornahm. Als der König fragte, was es wäre, antwortete sie: wenn Seine Majestät das Pulver brauchen wollte, würde er sich wohl befinden. Der König meinte, es wäre nicht notwendig: es fehle ihm ja nichts. Frau KIRSTEN sagte, Dr. PETER hätte es ihr gegeben; es könne in kurzem das Verlangen nach Weiber hintertreiben. Der König bemerkte lachend, er wollte es bei Gelegenheit brauchen. Da nun Frau KIRSTEN gegangen, schickte der König nach Dr. PAYNGK, zeigte ihm das Pulver und fragte, ob er es der Frau KIRSTEN gegeben, was er bejahte: er hatte es ihr gegen Sommersprossen ordiniert. Der König fragte, ob man es auch inwendig brauchen konnte; da antwortete PAYNGK verwundert: „Gott bewahre! es ist Gift!" (21).

In PAYNGKS Rezeptbuch finden sich Vorschriften mehrerer kosmetischer Flüssigkeiten und Salben, die damals sowohl von



Herren als von Damen gebraucht wurden. Besonders interessant ist eine ausführliche Aufschrift: „Ein ausbündich Wasser, welches das Angesicht schön vnd glentzent macht, AUGUSTAE, der Hertzuginne zu Gottorff.“ Es enthielt Bleiweiß, Borax, Rosenöl und viele andere Sachen, und PAYNGK schreibt, daß es „große Krafft hatt, allerley Flecken vnnter dem Angesicht zu vertreiben. Ja, wo es allein vier Tage an einander gebraucht würdt, gibt es dem Angesicht einen schönen Glantz, das die Mutter der Tochter gleich siehet — vnd, wan mans weiter vnd öffter gebrauchtt, mag man sagen, das die Mutter ihrer Tochter Schwester ist.“ Unleugbar eine fast moderne Reklame für ein Kosmetikon!

Man findet auch ein Rezept für „Ein bewerte Salbe für Flechtenn am Angesichte, vnd ob man schon wie aussatzig aussehe“, und eine Vorschrift für ein „Selblinn zu zartenn Henden“, für den König persönlich aus Lämmer- oder Ziegenfett zubereitet, mit Zusatz von Rosenwasser, Kampfer, Terpentin, Muskaten- und Zitronenöl — eine für uns gewiß recht eigentümliche Mischung. Beim Gebrauch der Salben wird besonders bemerkt, man müsse erst „die Hende fein rein waschen“ — damals eine nicht ganz überflüssige Ermahnung. Weiter muß man „Hentschuhe drüber anziehen vnd 4 Stunde anbehalten“. Mit der Überschrift: „Kön: Mayst: zue Handt-Seiffe“ findet man ein Rezept für eine venezianische Seife mit Zusatz von Hirschtalg, Schweineschmalz, Ziegenbutter und Rosenwasser, welche Mischung man so lange sieden läßt, „daß man Seifballen drauß machen kan“.

Das in der Deduktion gegen Frau ELLEN MARSRIN besprochene weiße, zuckerähnliche Pulver enthielt vielleicht ein giftiges Bleipräparat. Es ließ sich wohl nicht dartun, daß Frau KIRSTINE bei der Gelegenheit ihren königlichen Gemahl hatte vergiften wollen; der Verdacht des Königs war aber um so mehr begreiflich, als aufgeklärt wurde, daß seine Frau „zur linken Hand“ sich an einen bekannten Arzt und Alchimist in Hamburg um ein Mittel, KRISTIANS IV. los zu werden, gewendet.

Auch in den Rentmeisterrechnungen findet man Zeugnisse von der Wirksamkeit des Hofchemikers. Bald hat er Veilchen für einen Sirup, den er dem Könige bereiten soll, gekauft (22), bald Maiblümchen für Parfüme (23); dann sind einem Glasmacher 4 Rdl. 33 β (Schilling) um chemische Gläser für PETER PAYNGK ausbezahlt worden usw. (24).



Den 4. Oktober 1617 hat PAYNGK 16 Rdl. — etwa 96 Kronen in unserem Gelde — um 2 Lot „Magisterium orientalischer Perlen" bekommen, ein Medikament, dessen wunderbare Wirkungen seinem Preise entsprechen sollten, den 21. April 1627 sind ihm ausbezahlt 30 Rdl. 16 β um „verschiedene Medikamente für ein Rezept gegen die Pest", und den 22. März 1628 hat er $15^1/_2$ Rdl. bekommen für Materialien, woraus er der Frau KIRSTINE MUNK Zahnpulver machen soll (25).

Wie man sieht, waren es nicht immer billige Präparate, die PAYNGK bereitete, und auch diese haben wohl beigetragen, einen wohlhabenden Mann aus ihm zu machen. Außer der früher erwähnten Besoldung mit Kostgeld erhob PETER PAYNGK vom Jahre 1614 an 31 Taler jährlich für Hausmiete (26), 1621 wurde er mit einem Kanonikat zu Lund verlehnt, was „Skaanske Register" im dänischen Reichsarchive erzählt (27), und in demselben Jahre erhielt er ferner die Zusage von einer Vikarie in Aarhus, was man aus „Jydske Register" sieht (28).

Wahrscheinlich hat PAYNGK erst einige Jahre am Laboratorium seine Wohnung gehabt; 1620—23 hat er aber, wie ein altes Grundbuch Kopenhagens zeigt, am ältesten Markte der Stadt einen Grund besessen, und ferner einen Garten außerhalb des westlichen Stadttores (29).

Da im Jahre 1621 „Die isländische Compagnie" Bewilligung erhalten, eine Seilerbahn außerhalb des östlichen Stadttores anzulegen, ist „PEYTER PAYCKEN" als Mitglied aufgeführt (30), und er war gleichfalls mehrjähriges Mitglied der uralten und hochangesehenen Schützengesellschaft zu Kopenhagen, die sogenannte „Hellig Træfoldighedtz Laug udj det dannsche Compagnie", die zur Pfingstzeit 2—3 Tage nacheinander Vogelschießen außerhalb der Stadt hielt. Im Bruderbuch der Compagnie ist „PEITTER PAYDE, cimicus" unter denen, die zur Weihnachtszeit 1615 Gildebrüder geworden, aufgezeichnet (31).

Im Frühjahre 1645 starb PETER PAYNGK und wurde beigesetzt in der St. Petrikirche, wo sein Grabstein erzählte, daß „vir clarissimus et excellentissimus dominus doctor PETRUS THEODORICUS PAYNGC, chymicus quondam regis CHRISTIANI IV. cereberrimus" den 12. April 1645 in seinem 70. Jahre gestorben (32). Der Stein findet sich nicht mehr; er ist vor mehreren Jahren mit anderen dergleichen in Scherben gehauen worden.



In den Rentmeisterrechnungen 1646 sieht man, daß HANS THERKILDSEN für die Witwe Dr. PAYNGKS restierende Besoldung, Kostgeld und Hausmiete des verstorbenen Gemahls gehoben.

Die Witwe, KATRINE SCHREIBER, die ihren Gatten 6 Jahre überlebte, hatte ihm drei Söhne geboren, von denen der älteste, FERDINAND, Pfarrer in Jütland, der zweite, AHASVERUS, ein angesehener Arzt und der dritte, CHRISTIAN, katholischer Geistlicher ward. Durch einen Sohn FERDINAND PAYNGKS wurde der Familienname bis zum Jahre 1842 bewahrt.

Als praktischer Chemiker war Dr. PETER PAYNGK auch außerhalb Dänemarks sehr angesehen, trotzdem er — eine kleine medizinische Abhandlung über Erysipelas in TOMAS BARTHOLINS „Cista medica" ausgenommen — nichts drucken ließ. Wie schon erwähnt, hat er sich eine sehr interessante, handgeschriebene und gebundene Rezeptensammlung hinterlassen, die sich nun in der königlichen Bibliothek zu Kopenhagen befindet, und die auf etwa 700 Folioseiten nicht nur eine bedeutende Anzahl medizinischer und technischer Rezepte, sondern auch etwa 300 zum Teil äußerst charakteristische Beschreibungen der verschiedensten chemischen Operationen enthält (33).

Diese Rezeptensammlung hat PETER PAYNGK vor seinem Tode dem zweiten Sohne, AHASVERUS, geschenkt, und von ihm ist sie später in die Handbibliothek des Königs FREDERIK III. übergegangen. Auf dem Vorderblatte ist geschrieben: „Hunc librum mihi, AHASUERO PAYNGK, dono dedit meus dulcissimus parens, D. PETRUS THEODORICUS PAYNGK, cujus anima jam fruitur aeterna beatitudine."

Außer dieser PAYNGKschen Rezeptensammlung besitzt die königliche Bibliothek zu Kopenhagen eine andere, mit dem Monogramm KRISTIANS IV. auf dem weißen Pergamentband (34). Die ersten Blätter fehlen; die Handschrift ist aber PETER PAYNGKS, und das Buch enthält medizinische und kosmetische Rezepte, hauptsächlich nach PAYNGKS privater Rezeptensammlung abgeschrieben. Bei den meisten dieser Vorschriften ist angegeben, wer das Rezept zusammengesetzt, meistens fürstliche Herren und Damen oder auswärtige Ärzte und Chemiker. Die Handschrift ist besonders sorgfältig, oft mit geschnörkelten Initialen der Überschriften, und die Rezepte sind einigermaßen systematisch nach ihrer Anwendung geordnet. Diese Sammlung, die der Hofchymicus gewiß für den König persönlich



ausgearbeitet, ist vom größten Interesse sowohl für die Geschichte der Medizin als für die Kulturgeschichte.

Als Exempel soll hier nur ein einziges Rezept, die Vorschrift einer Wundermixtur: ,,Aqua vivificans et de antiquo (!) juvenem faciens" (35), erwähnt werden. Das Rezept, ein gutes Muster PAYNGKS eigentümlicher Stilart und eben nicht unangreifbaren Lateins, erzählt von diesem Elixier, das ,,aus einem alten Manne einen Jüngling machen kann", das auch jedenfalls sehr kräftigen Geruch und Geschmack gehabt, es sei gut gegen Muskelschwäche,

Fig. 2.

gebe Appetit und verhindere inwendige Entzündungen, es stille Zahnschmerzen, hintertreibe das Verfaulen, heile Wunden und Geschwüre, kuriere das Fieber, Taubheit und Lähmung.

Dieses Wunderelixier ist bei weitem nicht ohne Seitenstücke in PAYNGKS Rezeptensammlungen.

In chemischer Hinsicht ist PAYNGKS private Rezeptensammlung, die er seinem Sohne geschenkt, von weit größerem Interesse. Deutsch und lateinisch, nur ausnahmsweise dänisch, mit reichlicher Anwendung der damals gebrauchten Zeichen für Stoffe, Apparate und chemische Operationen, gibt der Hofchymicus hier Beschreibungen der mannigfaltigsten chemischen Arbeiten, die er teils selber ausgeführt, teils von anderen ausgeführt gehört und gelesen.

Von diesen Hunderten von Beschreibungen sollen hier nur beispielsweise einige wenige angeführt werden.

Eine Vorschrift erzählt, daß 3 Teile Quecksilber und 1 Teil Gold — in kleinen Stückchen — in einem glühenden Tiegel zusammengerührt werden; dann „nimmt das Quecksilber das Gold in sich auf". Nach Abwaschen wird das Amalgam erhitzt, bis alles Quecksilber verdampft, und das Gold zurück bleibt (36).

Noch zu PAYNGKs Zeit meinte man, Auflösungen edler Metalle wären besonders wirksame Medikamente. Er macht selbst „Goldtinktur" und „Aurum potabile" durch Auflösen von Gold in Königswasser, und rein fabelhaft sind die Wirkungen dieser köstlichen Medizin. Er stellt auch ein „Argentum potabile" dar, durch Auflösen von Silber in Salpetersäure, welches, mit Fenchelwasser gemischt, in die Nasenhöhle geschnupft wird, „das Hirn damit zu schmiren, wenn einer vnrichtig wirt". PAYNGK lobt dieses Präparat als eine „gewaltige Medicin auf das zerrütte Hirn wieder zu recht zu bringen".

Einer andern Vorschrift gemäß schmilzt man Schwefel mit glühendem Stahl, läßt das gebildete Schwefeleisen in Wasser tropfen, trocknet und pulverisiert, übergießt mit Schwefelsäure und löst das gebildete Eisensulfat in heißem destillierten Wasser auf, woraus es sich durch Abkühlen auskristallisiert (37).

Ein sehr interessanter Abschnitt der PAYNGKschen Aufzeichnungen beschreibt die Darstellung künstlicher Edelsteine. Mit der Überschrift: „Allerley Edelgestein auss Kissling-Stein zu machen" erzählt er, wie man schöne weiße Kieselsteine auswählen muß, sie 7—8 Tage in einem Kalkofen brennen, in kaltem Wasser abkühlen, daß sie zerspringen, wieder glühen und abkühlen, und „solches Glüen vnd Ablöschen je ofter gethan je besser". Dann wird getrocknet, mit Mennig zusammengerieben — „vnd dies ist die materia, daraus die Gemmen gemacht werden".

Weiter erzählt PAYNGK, daß Goldtinktur Farbe wie Rubin gibt, wie Karfunkel und Granat — die hat er aber nicht gemacht. Lazur gibt Saphirfarbe, für Hyazinth und Topas wird Eisenoxyd gebraucht, für Smaragd Kupferkarbonat oder Kupferoxyd. Künstliche Smaragde hat PAYNGK selbst gemacht, und er erwähnt ein besonders sorgfältig fabriziertes Kaliglas, das täuschend dem Diamant ähnelte.

Obschon die Chemiker zu PAYNGKs Zeit begannen, sich gegenüber die „Goldmacher" recht schroff zu stellen, wurden Metall-



verwandlungen doch fortwährend als mehr als eine Möglichkeit betrachtet. Die damalige Auffassung der Metalle als von zwei ungleichartigen Bestandteilen, einem metallartigen und einem brennbaren, zusammengesetzt, machte es mehr als wahrscheinlich, daß man durch Änderung des gegenseitigen Mengenverhältnisses und des Reinheitsgrades dieser zwei Bestandteile ein Metall in ein anderes verwandeln, so auch Gold und Silber aus unedeln Metallen darstellen könne. Viele der angesehensten naturwissenschaftlichen Autoritäten behaupteten doch, daß sie teils selbst Metallverwandlungen ausgeführt, teils solche von andern ausgeführt gesehen hatten.

Bisweilen hat man sich vom gold- und silberähnlichen Aussehen gewisser Metallegierungen täuschen lassen, und bisweilen hat man kleine Gold- und Silbermengen, die in anderen Metallen eingemischt gewesen, als durch Metallverwandlung hervorgebracht betrachtet.

PAYNGK gibt in seiner Rezeptensammlung eine Methode zur Darstellung des Silbers aus Kupfer an, und anderswo beschreibt er, wie man Gold aus Quecksilber darstellen könne. Er erklärt, daß er Silber nach der angegebenen Methode gemacht hat, und daß er die Darstellung des Goldes gesehen.

Will man Silber aus Kupfer darstellen, muß man, sagt PETER PAYNGK, Salpetersäure aus einem Teile Arsensulfid und einem Teile Salpeter machen und darin Kupfer auflösen — dann kriegt man einen Niederschlag von „guett bestendig Silber“ (38). Wahrscheinlich hat sich PAYNGK hier von Silber, das im Arsensulfid oder im Kupfer eingemischt gewesen, täuschen lassen.

Einer anderen, noch mystischeren Vorschrift gemäß wird in 4—6 Monaten (!) Gold aus Quecksilber — „das hab ich mit meinen Augen gesehen“, schreibt PAYNGK.

Die Aufzeichnungen enden mit einer „Rapsodia vitae THEOPHRASTI PARACELSI“, einer Sammlung zerstreuter biographischer Notizen, betreffend den alten Iatrochemiker, den PETER PAYNGK immer mit der größten Hochachtung erwähnt (39).

Anmerkungen.

1. Dansk biografisk Lexikon. XII, 1898, p. 600—601. — Samlinger til den danske Medicinal-Historie. I, 1835, p. 154—157. — INGERSLEV: Danmarks Læger og Lægevæsen. I, 1873, p. 303. — MANSA: Bidrag til Folkesygdommenes og Sundhedsplejens Historie i Danmark. 1873, p. 335 Anm. und p. 440. —

SCHARLING: Bidrag til at oplyse de Forhold, under hvilke Chemien har været dyrket i Danmark. Programm der Universität zu Kopenhagen. 1857, p. 1—96. — BROCK: Historiske Efterretninger om Rosenborg. 1881—83, I, p. 9—13 und 55.

2. KRISTIAN IV. (1577—1648), König in Dänemark 1588—1648.
3. Der berühmte Iatrochemiker THEOPHRASTUS BOMBAST VON HOHENHEIM (1493—1541), genannt PARACELSUS, hatte als reisender Feldscherer auch Dänemark besucht.
4. Lexikon over adelige Familier i Danmark etc. 1788—1800, II, p. 70. — RUDOLF II. (1552—1612), deutscher Kaiser 1576—1612.
5. „Kong. Ma. haffuer naadigst bestillet och anntagen PETER PAINGK vdj hanns Ma. Thienniste for een Distelerer, och will höigbemelte Kon. Ma. naadigst lade giffue hannom aarligenn till Besoldunng her aff hans Ma. Rentte-Cammer 50 Daler, saa och huer Maannit till Kostpendinge paa sig sielffuer och een Dreng 12 Dr." Rentmeisterrechn. 1609—1610. Fol. 739.
6. „Maannitz Besoldung och Kostpendinge." 1609—1626. — „Ihre königl. Maytt. Hoffmünsterschreyber-Rechn." 1627—1645.
7. Rentmeisterrechn. 1609—1621. — FRIIS: Samlinger til dansk Bygningshistorie. 1872—78, p. 1—59.
8. FRIIS: Samlinger til dansk Bygningshistorie. 1872—78, p. 367. — Fürst CHRISTIAN der Jüngere von Anhalt-Bernburg (1599—1656) besuchte im Frühjahre 1623 Kopenhagen, wo er doch den König nicht antraf. Sein Tagebuch ist 1858 in Leipzig gedruckt.
9. Fig. 1. Ein Stück der Karte über Rosenborg Schloß und Garten, wo das erwähnte Gebäude unten rechts angegeben. — Nye kongl. Samling. No. 371, c. Fol.
10. KASPAR HERBACH (1593—1664), gewöhnlich „Kunst-KASPAR" genannt, ward im Jahre 1642 eingerufen.
11. „Kiöbenhafn Slotz Inventarium 1673."
12. „I Kaabber Balneum Mariae, dobelt, med Löuwerck oc Win-Druer forcirit (!) oc trei forgylte Dragehoeder, som Rögen vd gaar."
13. „med vnderschedlige distileret medicinske Vand vdj, som wij iche vidste at specificere."
14. Der berühmte Chemiker ANDREAS LIBAVIUS (1540—1616) hatte schon 1595 seine „Alchymia" drucken lassen; die hier erwähnte Ausgabe ist 1606 gedruckt.
15. BRICKA und FRIDERICIA: Kong KRISTIAN IV's egenhaendige Breve. 1878—91.
16. „PETHER PAAY skall forferdige spiritum sulphoris och den hiid til Frummoder (!) forskicke." Der Brief ist datiert Nyköbing auf Falster, wo die verwitwete Königin SOFIE (1557—1631) nach dem Tode ihres Gemahls, FREDERIK II. (1534—1588) residierte.
17. „PETER PAII skall mig tilskicke endnu et Foder med allehande Elixir aff dem, hand ferdig haffuer, och dem uell foruaare." Der Brief ist datiert Dalum Kloster auf Fühnen.
18. „Der er nogle condita in laboratorio udj Haffuen til Köben: udaff Vaal-Nödder, Muskaaten-Nödder, Citronen-Skaaler och Kysseber-Moss (!), huilckiid skall med huosföiiede Seddell forskiickiis hen tiil Hoffmeiistrinden paa Frede." Der Brief ist im Kriegsschiffe „Archen" geschrieben.
19. Prinz KRISTIAN (1603—1647), Sohn des Königs KRISTIAN IV. und der Königin ANNA KATRINE von Brandenburg (15..—1612).
20. „Aff ded siiste Wand, som er giiordt aff S. LEEHNE Kylde, skall D. PETTER görre mere aff och haffue y Forrad."
21. BRICKA und FRIDERICIA: Kong KRISTIAN IV's egenhaendige Breve. 1878—91, VII, p. 131. — SUHM: Nye Samlinger til den danske Historie. I, 1751, p. 128.
    KIRSTINE MUNK (1598—1658), Tochter des früheren Statthalters in Norwegen, LUDVIG MUNK (15..—1602), und ELLEN MARSVIN (1572—1649), hatte KRISTIAN IV. 1615 „zur linken Hand" geheiratet; 1630 wurde sie aber wegen Untreue und Mißhandlung der Kinder verbannt.
22. „2 Daler, som hand igienn schall vdgiffue for 2 Pund Fioller (!) till een Sirrup, hand for höigbemeldte konn. Ma. vnderdanigst schall giörre och forferdige."



23. „2 Daler, som hannd igienn schall vdgiffue for en Deel Lilleconual, huoraff hannd haffuer brennd Wand till konn. Mayt. Behouff.“
24. „For een Deell Steene, Distuler-Retorter, Kolber, Glarflasker oc ellers andenn adskillige Glass, som PETER PAINCKE, konn. Mayt. Distelerer, till hans Mayt. Behoff aff hannom haffuer bekommit.“
25. „som hand igien schall wdgiffue for nogit Materialia till Thandpulffuer, som welb. Frwe KIERSTINE MUNCH schal haffue.“
26. Rentmeisterrechnungen 1614—1645. Er wird nun „Doct. PETER PAINGK, kong. Mayts. Chymicus“ genannt.
27. „Skaanske Register.“ No. 4, 1615—1630, Fol. 198.
28. „Jydske Register.“ No. 7, 1613—1623, Fol. 340—41.
29. NIELSEN: Köbenhavns Diplomatarium. 1872—87, I, p. 609; VI, p. 214 u. 224.
30. NIELSEN: Köbenhavns Diplomatarium. 1872—87, II, p. 644.
31. NIELSEN: Köbenhavns Diplomatarium. 1872—87, VI, p. 166 u. 55.
32. RESEN: Inscriptiones haffnienses. 1668, p. 221.
33. Gamle kongelige Samling. No. 272, Fol.
34. Gamle kongelige Samling. No. 271, Fol.
35. Fig. 2. Aus PETER PAYNGKS Rezeptensammlung für KRISTIAN IV.
36. Aus PETER PAYNGKS privater Rezeptensammlung:

„Calcinatio ☉.

Rp. 3 Theill ☿ vnd 1 Theill ☉, schneidt das ☉ klein, mach einen newen Tiegell heiß glüendig, schütt das ☉ vnd ☿ miteinander darin, rüres ein guete Weill, so nimbt der ☿ das ☉ in sich, gieß in ein saubers ▽, truckes aus, vnd thue es in einem heißen Scherben, rüres so lang, biß der ☿ alles dauon raucht, so wirts ein schön hart ‡○, das ist calx ☉.“

37. Aus PETER PAYNGKS privater Rezeptensammlung:

„Vitriolum ♂.

Calcinir den Stall mit 🜍, das du nemblich 🜍 an gantz heiß glüenden Staell vber ein ▽ heltest, so schmeltzet ehr vnd felt ins ▽; denselben trucken vnd stoß ihn klein, gieß darauf ○○○ 🜍 acidum rectificatum, laß in digestione stehen, gieß dan in distillirt ▽, so setzt sich ein ⊕, welcher nicht gering ist.

D. THOB. HESS.“

38. Aus PETER PAYNGKS privater Rezeptensammlung:

„Ein große Geheimnüs, aus ♀ guett bestendig ☽ zu machen; hab ich selbst gemacht.

Rp. ○=○ rub. 1 Theill, ⦶ 1 Theill, der weiß ist; diese zwey mische woll v. e. a. vnd mache ein F▽. Das zeuch dreimahlen ab von den fecibus, in das Waßer solvir ♀, vnd, was du niderschlegest, das ist guett bestendig ☽, auch allen Testen vnd Proben im Bley vnd an allen Orten.“

39. AUG. FJELSTRUP: PETER PAYNGKS „Rapsodia vitae THEOPHRASTI PARACELSI“. „Janus“, archives internationales pour l'histoire de la medecine etc. 1908

Bedeutung der Zeichen.

☉ = Gold.
☿ = Quecksilber.
△ = Wasser.
‡○ = Pulver.
♂ = Eisen.
🜍 = Schwefel.
○○○ = Auflösung.
⊕ = Vitriol.
♀ = Kupfer.
☽ = Silber.
○=○ = Arsenik.
⦶ = Salpeter.
F▽ = Salpetersäure.



Kleinere Mitteilungen.

Floristik des früheren Herzogtums Nassau seit dem 17. Jahrhundert.

Mitteilung von Archivar a. D. F. W. E. ROTH.

Die ersten Anregungen, ein bestimmtes Florengebiet zu bearbeiten, gingen in älterer Zeit von den Hochschulen aus, da dort Heilkunde und somit die dazugehörige Pflanzenkunde als Unterabteilung gelehrt ward, Ausflüge zum Sammeln und Kennenlernen der Gewächse stattfanden, da damals die Heilmittel meist noch aus der Pflanzenwelt entnommen wurden. Die Floristik hob wiederum die Botanik an sich und spielte daher bei deren Ausbau eine wesentliche nicht zu unterschätzende Rolle, indem sich mit der Zeit die Botanik von der Heilkunde freimachte und zur selbständigen Wissenschaft ausbaute, auch auf Morphologie und Gefäßlehre der Pflanzen ausdehnte.

Auch in Nassau gab die Hochschule zu Herborn die erste Anregung, der Kenntnis und den Standorten der Pflanzenwelt näher zu treten. Der erste, welcher sich der Beschreibung der Pflanzen im Hinblick auf ihr Vorkommen zu Herborn annahm, war der Arzt und Professor der orientalischen Sprachen zu Herborn, ZACHARIAS ROSENBACH[1]).

Man hat diesem Mann einen Index plantarum circa Herbornam nascentium eine Art Katalog der Pflanzen um Herborn oder die Anfänge einer Herborner Flora zugeschrieben, aber wohl mit Unrecht. Diese vergeblich gesuchte Arbeit dürfte keine handschriftlich gebliebene Flora Herborns sein, sondern in Alsteds compendium lexici philosophici als Anhang der Auflage Herborn 1626, als Anhang aus ROSENBACHS Feder als quatuor indices zu suchen sein[2]). Diese Indices haben etliche Standorte von Pflanzen um Herborn, wie ROSENBACH denn auch die Pflanzen von der geographischen Verbreitung auffaßte und beschrieb, aber mehr Verdienst kommt ihm nicht zu.

1) Über ROSENBACH vgl. meine Arbeit im Archiv f. Gesch. d. Naturwissensch. I, S. 282—286.

2) Ebenda, S. 283. ROSENBACHS Schrift umfaßt die Seiten 1925—3394, ist mithin ziemlich umfangreich.

Lange Zeit hindurch ruhte die Floristik in Nassau. Erst 1775 erschien von dem Linnéaner J. D. LEERS eine lateinische Flora [1]).

Mit diesem Buch beginnt die Reihe von lateinischen Beschreibungen einzelner Pflanzenbezirke Nassaus. Bereits 1777 erschien eine weitere Beschreibung der Gewächse des Fürstentums Oranien-Nassau, wozu auch Herborn zählte, und zwar ganz unabhängig, keineswegs unter dem Einfluß des Buches des LEERS. Wenn auch die Drucklegung durch dieses Buch angeregt sein kann, die Vorarbeiten liegen weiter zurück. KATHARINE HELENE DÖRRIEN war die Tochter eines Predigers im Hildesheimer Gebiete. Sie kam mit dem Justizrat ANTON ULRICH VON ERATH, dem bekannten Diplomatiker [2]), nach Nassau; sie hatte vieles über weibliche Erziehung geschrieben und starb zu Dillenburg 1795. Ihre Flora hat den Titel: „Verzeichnis und Beschreibung der sämtlichen in den Fürstlich Oranien-Nassauischen Landen wildwachsenden Gewächse. Verfaßt von CATHARINA HELENA DÖRRIEN der Botanischen Gesellschaft in Florenz, Ehren-Mitglied. Herborn, gedruckt in der Akademischen Buchdruckerey. 1777." Dem Prinzen WILHELM VON ORANIEN, Fürsten zu Nassau gewidmet. Ohne Zeitangabe.

In dem Vorwort erklärt die Verfasserin, sie habe sich seit 14 Jahren auf Veranlassung des Geheimen Justizrats VON ERATH mit Aufsuchen und Beschreibung der in den Nassau-Dillenburgischen Landen wildwachsenden Kräuter beschäftigt. DÖRRIEN zeichnete die Gewächse und genoß dabei der Aufmunterung des Herborner Professors HOFMANN, dem sie wie dem Herrn VON ERATH für Beihilfe in der Kräuterkunde wie in der lateinischen Sprache dankte. Die ausgemalten Zeichnungen der Pflanzen wendete DÖRRIEN von Anfang an der VON ERATHschen Bibliothek zu und diente ihre Flora als deren Katalog, der alle Gewächse nach der alphabetischen Folge und nach LINNÉs System enthielt. Die Vorrede schließt ab: Dillenburg den 20. November 1776. Das Buch hat 496 Oktavseiten. Es teilt sich ein in Gräser, Kräuter, Bäume und Sträucher, Moosarten, Schwämme, folgt mithin keinem künstlichen System wie LINNÉ, sondern einer sehr einfachen natürlichen Anordnung, was jedoch die Bestimmung erschweren dürfte. Ein lateinisches Verzeichnis der Gattungen und Arten nach LINNÉs System verweist auf BAUHINS Pinax und des JAKOB THEODOR, genannt Tabernaemontanus Kräuterbuch, folgt mithin ziemlich veralteten Quellen. Beigegeben ist am Ende ein Aufsatz über botanische Kunstausdrücke. Das Beste an dem Buch dürfte der gute Wille, Pflanzen zu beschreiben, sein. Es fehlt aber nur zu häufig an der Systemkunde und klaren Unterscheidung, die bei manchen Arten nicht scharf genug hervortritt und unsicher läßt, welche Art gemeint ist.

1) Über LEERS vgl. meinen Aufsatz im Archiv II, S. 146.

2) ANTON ULRICH VON ERATH, geboren zu Braunschweig 1709, starb zu Dillenburg 1773. Allg. d. Biographie VI unter v. ERATH.



Das läßt den Benutzer im Stiche. Die Verfasserin war in Zeichnung und Kolorit bewandert, eine gute Naturbeobachterin, sammelte fleißig, aber ihre Flora dürfte gegen des LEERS Arbeit ein bedauerlicher Rückschritt sein. Das Buch soll jedoch 1794 zu Marburg und Leipzig eine neue Auflage in Oktavformat erlebt haben. Ein Exemplar davon kam mir nicht zu Gesicht.

Wie DÖRRIENS Flora ganz unabhängig von der Herborner Hochschule erschien, so war es auch bei der deutschen Flora des JOHANN CHRISTOPH RÖHLING der Fall. DÖRRIEN und auch RÖHLING waren Dilettanten auf botanischem Gebiet. Nur steht des RÖHLING Arbeit auf entschieden wissenschaftlicher Stufe. RÖHLING war am 27. April 1757 zu Gundernhausen bei Darmstadt geboren, ward 1792 protestantischer Pfarrer zu Braubach a. Rh., 1797 Inspektor der Diözesen Braubach und Katzenelnbogen, 1800 Pfarrer zu Breckenheim im Ländchen, am 26. Oktober 1802 Pfarrer zu Massenheim, wo er im Dezember 1813 starb. Seine Flora hat den Titel:

„Deutschlands Flora zum bequemen Gebrauch beim Botanisieren. Nebst einer erklärenden Einleitung in die botanische Kunstsprache zum Besten der Anfänger. Ein Taschenbuch von JOH. CHR. RÖHLING, Pfarrer zu Braubach. Bremen, bei FRIEDRICH WILMANS, 1796." Oktav, LXIV + 540 Seiten.

Im Vorwort dieser deutschen Flora bemerkte der Verfasser, er habe vor, die um Braubach wild wachsenden Pflanzen zu beschreiben, da solche Gegend noch nicht untersucht worden sei. Die Vorrede schließt ab: Braubach, den 24. Juni 1794.

Der Inhalt des Buches besteht in einer Erklärung der Kunstausdrücke, dem Schema des LINNÉschen Systems, einem Verzeichnis der Gattungen in lateinischer und deutscher Sprache, Bestimmung der Gattungen sodann der Arten. Besondere Standortsangaben fehlen. Das Buch ist eine brauchbare Exkursionsflora, hat aber zu Nassau keinerlei Beziehung, während die zweite Auflage, erschienen zu Frankfurt a. M. 1812—1813 (Oktav, 3 Bände), wie auch die dritte von MERTENS und KOCH 1821 herausgegebene Auflage die Standorte um Braubach mit der Bezeichnung Br. beifügte. RÖHLING gab noch heraus: „Deutschlands Moose. Bremen. 1800." Großoktav.

Erwähnt sei, daß die Flora der Wetterau von BECKER, MEYER und SCHERBINT auch den östlichen Taunus behandelt. Der Komplex einzelner Gebietsteile, welche später das Herzogtum Nassau bildeten, erhielt erst 1832 eine weitere Flora mit dem Titel:

„Versuch einer systematischen Flora von Hadamar mit einer Anleitung zur Pflanzenkenntnis für Schulen, entworfen von J. L. HERGT. Hadamar, im Verlage der neuen Gelehrten-Buchhandlung. 1822." (XVI

+ 416 Seiten Kleinoktav.) Das Büchlein ist dem Rektor MUTH zu Wiesbaden, der ein Gedicht über Hadamar und dessen Umgebung, S. VII—XVI, abdrucken ließ, zugeeignet. Das Vorwort schließt ab: Hadamar im Christmonat 1821. J. L. HERGT. Die Einleitung enthält die Terminologie der Pflanzenteile, handelt über Standorte, Botanisieren, Herbarien, Literatur der Botanik, LINNÉS Pflanzensystem. Ein Verzeichnis der Giftpflanzen folgt. Die Anordnung der Pflanzen ist nach dem System LINNÉS gegeben, besondere Standorte fehlen. Neben dem allgemeinen Wohnort ist die Blütezeit sowie der Gebrauch der Pflanzen in Heilkunde, Technik und Haus angegeben.

War diese Flora mit ihrem enge gezogenen Gebiet von einer Anstalt wie das Hadamarer Pädagog veranlaßt und von der dortigen Lehrkraft der Botanik herausgegeben, so war das Buch von JUNG die erste Gesamtflora des Herzogtums Nassau. Dieselbe hatte den Titel:

„Flora des Herzogtums Nassau, oder Verzeichnis der in dem Herzogtum Nassau wildwachsenden Gewächse, zugleich ein Leitfaden beim Unterricht auf Gymnasien und Pädagogien von W. JUNG. Hadamar und Weilburg. 1832. Dem Nass. Obermedizinalrat Dr. SEB. J. L. DOERING zu Wiesbaden, seinem Lehrer und dem Medizinalassessor FRANZ CHRISTIAN HERGT zu Hadamar gewidmet. Das Vorwort schließt ab: Hochheim im Monat Dezember 1831. Der Verfasser dürfte Amtsapotheker zu Hochheim a. M. gewesen sein. Sein Buch fand große Verbreitung in Nassau als dessen erste Gesamtflora, leidet aber vielfach an falschen Standortsangaben, Verwechslung der Arten. Die Beschreibungen der Pflanzen erweisen sich unnötigerweise weitschweifig. Häufig hätte ein kurzes Stichwort als Beschreibung genügt, scharf zu bezeichnen. Bei JUNG muß sich der Benutzer solche scharfen Merkmale unter einem Wust von Angaben heraussuchen. Als System für Gattungen und Arten arbeitete JUNG nach LINNÉ, für die Unterarten nach KOCHS deutscher Flora, er stand mithin auf der Höhe der botanischen Wissenschaft seiner Zeit.

Im gleichen Jahr erschien:

FRESENIUS, G., Taschenbuch zum Gebrauche auf botanischen Exkursionen in der Umgegend von Frankfurt. Frankfurt a. M. L. BRÖNNER, 1832—1833. 2 Teile Oktav.

Das Buch mit seinen scharfen Artenunterscheidungen bei großer Übersichtlichkeit ist für die Taunusflora immerhin noch brauchbar, wenn auch mancher Standort durch Verminderung des Kulturgebietes eingegangen sein dürfte. Mit Recht fand das Buch den verdienten Beifall und eine große Verbreitung auch in den Kreisen Nassauischer Botaniker.

Die Bücher von JUNG und FRESENIUS beschrieben keine Cryptogamina. Hierüber erschien:



GENTH, O. F., Cryptogamenflora des Herzogtums Nassau und der oberen sowie unteren Rheingegenden. 1 Abteil. Farrenkräuter, Lebermoose, Moose und Flechten. Mainz. 1836. Oktav.

Die Beschreibungen verdienen, für ihre Zeit klassisch genannt zu werden.

WIRTGENS Prodromus der Flora der Rheinlande. Bonn a. Rh. 1842 und dessen Nachträge in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande bieten Standortsangaben für die untere Lahn, sowie die Ämter St. Goarshausen, Braubach und Lahnstein, greifen somit noch in die Nassauische Floristik über.

Das alphabetische Verzeichnis der Pflanzen in der Gegend von Wiesbaden von Dr. THOMÄ, Wiesbaden 1842, ist verdienstvoll, entbehrt aber der Standortsangaben.

J. D. W. BAYRHOFFER lieferte als Druckschrift: Übersicht der Moose, Lebermoose und Flechten des Taunus. Wiesbaden. 1849.

FRANZ RUDIO zu Weilburg ließ in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau, herausgegeben von Dr. FRIDOLIN SANDBERGER, VII. Heft, Wiesbaden 1851, eine Übersicht der Phanerogamen und Gefäßcriptogamen von Nassau auf Grund gedruckten wie handschriftlichen Materials erscheinen und berichtigte namentlich viele Standortsangaben und Irrtümer der Flora JUNGS, eine sehr eingehende und kritische Arbeit mit Angaben der Finder der Standorte. Auch Standorte der Flora des LEERS und anderer erfuhren eingehende Sichtung.

Nebenbei sei erwähnt, daß J. H. CASSEBEER und H. L. THEOBALD, Flora der Wetterau, I. (einziger Teil) Abt. Phanerogamie, Hanau 1849, Großoktav, nebenbei das Gebiet durch Angaben über den östlichen Taunus streifen.

Auf den Systemen von LINNÉ und DE CANDOLLE aufgebaut erschien die verdienstvolle Arbeit:

FUCKEL, L., Nassaus Flora. Wiesbaden 1856. Oktav, mit wertvollen Tafeln über Umbelliferen nach eigenen Beobachtungen, die erste Gesamtflora Nassaus neuerer Zeit und zwar auf Grund des Standortsmaterial bis 1856. Das Nassauische Amt Reichelsheim in der Wetterau, wo der Verfasser Amtsapotheker gewesen, war besonders und zwar zum ersten Male berücksichtigt. Von seinem Wirken als Amtsapotheker zu Östrich a. Rh. zog FUCKEL für Rheingauer Standorte großen Nutzen. FUCKELS Arbeit mit ihren scharf ausgesprochenen Unterabteilungen kann heute noch als brauchbare und für die Standorte wertvolle Darstellung gelten.

Ohne besondere Standortsangaben erschien die kritisch bedeutsame Flora von Kurhessen und Nassau von ALB. WIGAND (Professor zu Marburg). II. Auflage. Kassel 1875. Oktav.



P. CASPARI gab in Quart heraus:

Die Phanerogamen der Umgebung von Oberlahnstein. Oberlahnstein 1879.

Durch Bereicherung der Standorte des Rheingaues machte sich um die Tertiärflora dieser Gegend verdient W. v. REICHENAU:

Mainzer Flora. Beschreibung der wilden und eingebürgerten Blütenpflanzen von Mainz bis Bingen und Oppenheim mit Wiesbaden und dem Rheingau nebst dem Walde von Großgerau. Mainz 1890. Oktav.

Leider führte der Herausgeber die Autorennamen bei seinen Artennamen nicht auf.

Den Beschluß macht Dr. H. BACHS Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Die Gefäßpflanzen. Dritte, gänzlich neubearbeitete Auflage des Taschenbuches. Von P. CASPARI, Oberlehrer. Paderborn 1899. Oktav, XLVIII + 468 SS. Ein wirklich verdienstvolles, knapp beschriebenes, aber übersichtliches Buch auf der Höhe der Wissenschaft.



Zur Optik von KAMÂL AL DÎN.[1])

Von EILHARD WIEDEMANN.

(Mit 1 Abbildung.)

Zu den Betrachtungen über die Farben, die in dem Aufsatz Bd. 3, S. 1 enthalten sind und die teils von IBN AL HAIṮAM, teils von KAMÂL AL DÎN herrühren, sollen zum Teil aus derselben Handschrift drei Zusätze gegeben werden.

Der erste ist dem dritten und vierten Kapitel (Faṣl) der Schrift von KAMÂL AL DÎN über die Himmelszeichen entnommen, von denen das dritte die Entstehung der Farben überhaupt, das vierte die Ursache der Regenbogenfarben behandelt. Der zweite Zusatz enthält sehr interessante Ausführungen von KAMÂL AL DÎN im Anschluß an die Schrift IBN AL HAIṮAMS über die Schatten[2]). Der dritte Zusatz ist einer Berliner Handschrift entnommen und behandelt die Farben nach einem unbekannten Verfasser.

Bereits auf Seite 3 der früheren Abhandlung habe ich darauf hingewiesen, daß nach in Berlin und in London erhaltenen Manuskripten die von KAMÂL AL DÎN über die Entstehung der Farben mitgeteilten Ausführungen zunächst entnommen sind Erläuterungen, die NAṢÎR AL DÎN AL ṬÛSÎ (1201—1274) zu Sätzen von IBN SÎNÂ gegeben hat. — Ich habe die beiden Texte genau verglichen und festgestellt, daß der Text von KAMÂL AL DÎN sich in meiner Übersetzung, Eders Jahrbuch 1906, erstreckt von Seite 4 des Sonderabdruckes Zeile 24 von oben „Von den Körpern" bis S. 7 Z. 22 „wer sie wahrnimmt".

Größere Abweichungen sind die folgenden:

S. 4 Z. 1 von unten ließ „'unṣurî" statt „irdische".

S. 5 Z. 2 ließ „Flügel" statt „Flüssigkeiten".

S. 5 Z. 9 ist nach „Körpern" eingeschoben „und werden an der Grenze des Durchsichtigen abgelenkt".

1) Vgl. hierzu diese Zeitschrift Bd. 3, S. 1.

2) Einen Auszug dieser Schrift, in der wohl zuerst Kernschatten und Schlagschatten unterschieden und die Verteilung der Helligkeit in letzterem behandelt ist, habe ich Beiträge XIII nach einer Berliner Handschrift veröffentlicht.



S. 5 Z. 11 heißt es: „Bei dem Wasser wird das Licht von dessen Fläche reflektiert und schreitet in dessen Substanz in gerader Richtung oder abgelenkt fort“.

S. 5 Z. 15 heißt es statt „andere“ „ähnliche“.

S. 5 Z. 20 ist nach „reflektiert“ einzuschieben: „oder an der Grenze des Durchsichtigen gebrochen“.

S. 5 Z. 33 heißt es: „mit durchsichtigen dampfartigen und staubartigen Teilchen, die sich von der Erde erheben“.

S. 6 Z. 22 heißt es: „Farben zwischen Schwarz und Weiß“.

S. 7 Z. 4 heißt es: „wardî“ „rosenfarbig“ statt „lâzwardî“ „lasurfarben“, was auch besser paßt.

Zu den Ausführungen von NAṢÎR AL DÎN macht KAMÂL AL DÎN einige mit „Ich sage“ eingeleitete Zusätze.

1. S. 5 Z. 3 heißt es nach „Körpersäfte“: „das Zusammengesetzte kann wiederum elementar (ʻunsurî) sein, wie das Feuer; aber der Unterschied zwischen dem Feuer und zwischen der Perle und anderem besteht darin, daß das Feuer dem Einfachen (basîṭ) näher ist, so daß man es für einfach hält; wie das ja auch gewöhnlich der Fall ist.“

2. S. 5 Z. 10 wird zu „Blick, Sehkraft“ (Baṣr) bemerkt: Der „Blick“ ist hier der übliche Ausdruck; gemeint ist, daß, wenn die Anschauung richtig ist, daß er (der Blick) Licht (Nûr) besitzt, dieses aus ihm in die Luft austritt, reflektiert und gebrochen wird, wie die anderen Lichter.

3. S. 5 Z. 12. In bezug auf die „Röte“ bemerkt KAMÂL AL DÎN: „Die Versuche hierfür gebe ich am Ende der Abhandlung über die Schatten“ (vgl. w. u.).

4. S. 6 Z. 6. heißt es nach „Schwarz“: „Einen augenscheinlichen Beweis für das Gesagte erhältst du, wenn du etwas Schnee sammelst und ihn in der Hand kräftig zusammenpressest, bis die Teilchen sich berühren. Dann tauchst du ihn in Wasser, bis dieses zwischen seine Teile eingedrungen ist; nimmst du ihn dann heraus, so entsteht in seiner Farbe eine Schwärze; beginnt dann das Wasser aus den Zwischenräumen auszutreten, so geht die Farbe nach dem Weißen hin und zwar in dem Maße, als der Schnee frei von Wasser wird.

I.

Kapitel 3[1]). Über die Entstehung der Farben.

An die Wiedergabe der Entwicklungen von AL ṬÛSÎ, die mit den Worten schließen: „Das ist das Ende dessen, was er an diesem Orte darlegt“, anknüpfend, führt KAMÂL AL DÎN das Folgende aus.

1) KAMÂL AL DÎN hat früher im Anschluß an IBN AL HAIṮAM sehr eingehend den Strahlengang in einer massiven Glaskugel behandelt, wenn auf diese von einem



Bemerkung (Tanbîh). Das Weiß, das sich auf der Wolke zeigt, tritt nur auf, weil das Licht zu den nahe an dem leuchtenden Körper gelegenen regenartigen Teilchen gelangt, in ihnen abgelenkt und von ihnen reflektiert wird; es entsteht sekundäres Licht. Dann trifft es auf eine zweite Kugel (Tropfen), wird dort reflektiert und abgelenkt, und es entsteht [wiederum sekundäres Licht]; dies wiederholt sich ein drittes und ein viertes Mal. Infolge dieser vielfach wiederholten Vorgänge [der Reflexion und Brechung] und der Entstehung von sekundärem Licht sieht das Auge von jedem Teil der Wolke zahlreiche abgelenkte, reflektierte sekundäre Lichter; das ist aber das Weiß. Wird dieses sehr stark, so strahlt es höchst intensiv und schädigt das Auge, wie das bei den Nebensonnen (Schamsîsa) der Fall ist. Dies tritt aber nur ein, weil die abgelenkten (gebrochenen) Strahlen überwiegen; die reflektierten werden durch die häufig wiederholten Reflexionen geschwächt. Hat man eine Ablenkung allein oder eine solche mit einer Reflexion verbundene, so hat man das stärkste Licht, wie man das in den höheren (d. h. der Kugel zunächst gelegenen) Teilen des Brennkegels und an den Randteilen der Ablenkungen mit einer Reflexion beobachtet[1]). Indes entsteht das Weiß nicht in allen Teilen der Regenwolke (Raschsch), da ja der Halo und der Regenbogen existiert; in diesem Fall ist die Regenwolke ein zerfließender (mutaḥalḥil) Schleier. Man sieht das Weiß nur, wenn er sehr dicht ist. Ferner sind einige Wolken schwarz für die Farbe des Lichtes des

Punkt aus Strahlen gelangen. Das Licht wird zunächst beim Eintritt in die Kugel einmal gebrochen, und zwar läßt sich dabei aus hier nicht zu erörternden Gründen der Strahlenkomplex in zwei Teile zerlegen, einen mittleren Vollkegel und einen äußeren Hohlkegel. Die in der Kugel fortschreitenden Strahlen erleiden a) bei dem Auftreffen auf die zweite Fläche eine zweite Brechung, und es entsteht wiederum ein in der Richtung des ursprünglichen, einfallenden Lichtes austretender Kegel oder aber b) die Strahlen werden im Innern der Kugel einmal reflektiert und treten dann erst beim Auftreffen auf die Kugel aus; man erhält dann das dem Regenbogen entsprechende Gebilde, das am Rande besonders hell ist. Die Strahlen können aber auch c) erst ein zweites Mal in der Kugel reflektiert werden und dann austreten.

Die betreffenden Untersuchungen habe ich u. a. WIED. Ann., Bd. 7, S. 679, 1879 und Bd. 39, S. 565, 1890 kurz behandelt, sie sollen jetzt ausführlich in den Sitzungsberichten der phys.-med. Societät Erlangen, Beiträge XIX, veröffentlicht werden. Eine Wiedergabe der Zeichnung von KAMÂL AL DÎN enthält die Figur 1.

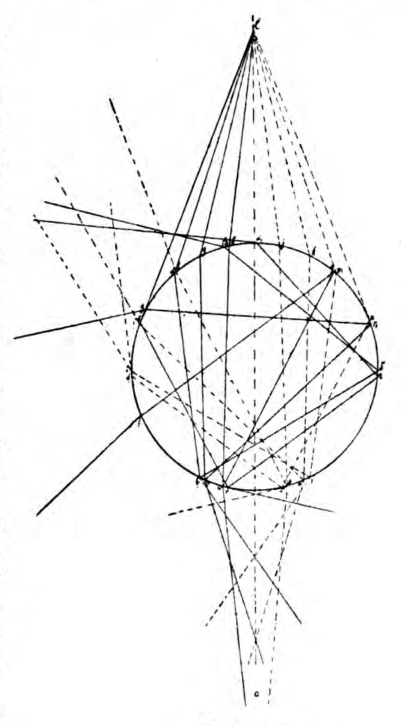


Fig. 1.

1) Dies folgt aus der Schrift KAMÂL AL DÎNS, Über die Himmelszeichen (s. Beiträge XIX).



leuchtenden Körpers, indem sie schließlich einen Zustand annehmen, der das Licht vernichtet, indem er es sehr schwächt. Man beobachtet dies bei den Wolken, die einige weiße und einige schwarze Stellen haben. Es kann dies manchmal dadurch geschehen, daß Teile der Wolken Farben besitzen, die soweit wie möglich nach dem Schwarz zu gehen.

Das in den Teilen des Eises beobachtete Weiß beruht darauf, daß dieses runde Luftteilchen enthält; dadurch entstehen im Eis runde Höhlungen, deren Flächen meist glatt sind; sie bilden Spiegel und zwar konkave, wenn man das Eis, konvexe, wenn man die Luft ins Auge faßt. Die Sehstrahlen[1]) werden von allen konkaven und konvexen Flächen, d. h. von der ganzen Fläche einer jeden Kugel nach dem Licht (der Seite) der Luft zu reflektiert; daher erhält man ein kreisförmiges Weiß, wie man das beobachtet. Dasselbe ist der Fall bei dem Weiß, das man an den Luftteilchen beobachtet, die von dem unteren Teil des Wassers zu dessen Oberfläche emporsteigen.

Bemerkung[2]). Befinden wir uns in einiger Entfernung von einer Wolke, von Rauch oder Nebel, so erscheinen sie uns dichter und weißer als in der Nähe oder wenn wir uns in ihnen befinden. Der Grund hierfür ist der folgende. Erfaßt die Sehkraft (Baṣr) den Zustand eines nahen Gegenstandes, so stellt sie sich vor, daß die gesehenen Objekte in den Zwischenräumen der Wolke oder hinter ihr sich befinden, so daß sich ihre Farbe mit der Farbe der Teilchen der Wolke, d. h. der zusammengehäuften Regentropfen vermischt. Und das Weiß der Wolke besteht aus der Farbe [der Teilchen der Wolke] und wird mit ihnen [den Farben der Gegenstände] gemischt. Ist die Wolke entfernt, so verhüllt sie die Farben der erwähnten Objekte und zu dem Auge gelangt [nur] die Farbe der Teilchen der Wolke. Ferner ist in der Entfernung der Zwischenraum zwischen den Teilchen der Wolke nicht wahrnehmbar; sie erscheint als eine dichte, zusammenhängende, kräftig weiße Masse. In der Nähe aber sind die Zwischenräume sichtbar, und ebenso die Abbilder [der dahinter gelegenen Gegenstände], welche in die Zwischenräume treten; daher wird dem Weiß etwas anderes [ein fremdes] beigemischt. Dies beobachtet man an einem feinen, offenen, farbigen Tuch, es erscheint fein und durchsichtig. Die Entfernung läßt die Zwischenräume verschwinden, dann hängt das Weiß zusammen, und die Dichte kommt zum Vorschein.

Resultat. Hieraus ersieht man nun mit Sicherheit, daß das Licht und die Farbe in gewisser Entfernung stärker sind als in großer Nähe, da sie dann von einer Beimischung frei sind, die sie in der Nähe verdunkelt.

1) Hier wie auch sonst häufig wird statt des Lichtstrahles der Sehstrahl eingeführt.

2) Die folgenden interessanten Beobachtungen sind nach unseren modernen Auffassungen nicht ganz richtig gedeutet.



Vergleich[1]). Entsprechendes nimmt man beim Schall wahr. Den Schall der Trommeln, die in einem Getümmel, etwa auf dem Markt, geschlagen werden, hört man in einer großen Entfernung vom Markt, wenn man vom Getümmel entfernt ist, und ihr Klang entspricht in höherem Maße dem wirklichen, als wenn man ihn in großer Nähe hört, d. h. falls man nahe am Getümmel oder mitten in ihm ist.

Ähnliches wie das, was wir bei der Beobachtung über die Dichte und Feinheit der Wolke beschrieben haben, nimmt man bei den Rauchmassen (Duchân) wahr, die sich von den Netzen von Rosengezweig (Chuṣṣ) erheben; bald sind sie dichter, bald dünner und zerfallen in einzelne Teile. Sind sie dicht, und steht man selbst auf der Seite der Sonne, so erscheinen sie kräftig weiß; sind sie fein, so leuchten sie nur schwach.

Bemerkung. Ähnliches beobachtet man, wenn eine Wolke den Himmel bedeckt, und man nach einer hohen runden Kuppel aus der Entfernung blickt. Das Wolkenlicht, das von den beiden Seiten der Kuppel reflektiert wird, wird als ein stärkeres wahrgenommen als das von ihrer Mitte kommende; dasselbe ist bei dem Licht der Luft der Fall, wenn keine Wolken vorhanden sind. Ebenso ist es, wenn das betrachtete hohe Gebäude kegelförmig und mit Seiten (muḍalla') versehen ist. Einige der Seiten liegen dem Auge gerade gegenüber, andere sind geneigt. Man erfaßt an letzteren das Weiß stärker, denn an ersteren erscheint deren Eigenart ausgesprochener als an den geneigten. Ist dem aber so, so überwiegen an den gegenüberliegenden Flächen die geraden Abbilder (d. h. die geradlinigt fortgepflanzten des Gegenstandes selbst) über die reflektierten, an den geneigten ist es gerade umgekehrt. Sind die Flächen dieses Gebäudes grün, so wird die Wahrnehmung noch deutlicher; Gott aber weiß am besten, was das Rechte ist.

Kapitel 4. Über die Ursache der Regenbogenfarben.

Die Regenbogenfarben sind verschiedene für den Sinn einander nahestehende Farben in dem Bereich zwischen Blau, Grün, Gelb, Rot, Schwärzlich (Dukna) und Weiß. Sie entstehen aus den Abbildern eines kräftig leuchtenden Körpers, die zum Auge durch Reflexion, Refraktion oder eine Vereinigung beider gelangen. Nähern nämlich zwei Abbilder des Lichts sich einander, zwischen die Dunkelheit gelagert ist, und gestaltet sich die Verbindung zwischen ihnen immer enger, so entsteht zwischen ihnen ein leuchtendes Blau. Das kann man am Anfang des Kerzendochtes konstatieren, weil sich bei ihm seine dunklen Elemente mit den in den beiden Abbildern enthaltenen Lichtern mischen, die sich in

1) Ich möchte auf diesen scharfsinnigen Vergleich besonders aufmerksam machen.



der Umgebung ihrer Kegel befinden[1]). Sind diese voneinander in Wirklichkeit aber nicht für das Auge getrennt, so ist das, was von ihnen wahrgenommen wird, nur blau. Stoßen sie aneinander, so entsteht ein kräftiges leuchtendes Abbild, das größer ist als ein jedes von beiden für sich. Dies kann man in zahlreichen Fällen, bei geradlinig sich fortpflanzenden, reflektierten und abgelenkten Strahlen beobachten. Nur beobachtet man es häufiger bei den reflektierten und abgelenkten. (Die geraden Abbilder entsprechen den früher gegebenen Prinzipien). Bei ihnen ist der Teil, der an die Kegelfläche der Strahlen anstößt, schwächer als der der Achse benachbart ist, letztere zeigen eine stärkere Vereinigung und sind einander ähnlicher (?). Diese Erscheinung [der Helligkeitsunterschiede] nimmt zu, wenn eine Reflexion oder Ablenkung eintritt. Diese Schwäche und diese Vereinigung lassen in dem Abbild eine Erscheinung entstehen, die verschiedenen Helligkeitsgraden entspricht [wörtlich ,,die sich wie die schwärzlich-graue Farbe verhält, im Vergleich zu einer Rangstufe].

Betrachtet man das Abbild[2]), das von einem leuchtenden Körper, wie von dem Mond und der Lampe auf den Rändern des abgelenkten und ein- oder zweimal reflektierten Strahles erzeugt wird und zwar dadurch, daß man das Auge von der Achse nach dem Rande bewegt, so erfaßt man [zunächst] das Abbild des leuchtenden Gegenstandes in dem mittleren Teil stets als ein einziges. Das an dem Rand gelegene ist größer, da dort der Kegel sehr eng ist. Treten die übereinander gelagerten Strahlen in das Auge, so sieht es als erstes [zunächst] ein zweites Bild an der Grenze des Randes. Die beiden Bilder nähern sich einander; wenn sie einander soweit wie möglich nahe gekommen sind, so entsteht leuchtendes Blau und dann bei der Vereinigung leuchtendes Gelb wie bei der Kerzenmitte. Gelangt man an den äußersten Teil des Kegels, bei dessen Überschreiten das Auge aus dem Kegel heraustritt, so zeigt sich das leuchtende Dunkel (Dukna), nämlich das Rot, das sich nach der Dunkelheit zu erstreckt, wie in dem oberen Teil der Kerze. Aus diesem Grund erfaßt man die Farben in dieser Reihenfolge in dem Regenbogen, der auf einem weißen Körper entsteht, falls man die Brechung mit einer Reflexion beobachtet.

Nimmt man einen Spiegel, von dem das Licht reflektiert wird, in der bei der Brechung mit einer Reflexion erörterten Richtung[3]), und beobachtet man in ihm die Erscheinung nach den bei der Ablenkung er-

1) Da die Sache aus den Anschauungen der Muslime sich nicht streng erklären läßt, so ist auch die Entwicklung von KAMÂL AL DÎN nicht ganz befriedigend. Es sind die zum Auge gehenden Strahlenkegel gemeint.

2) Hierzu sind die Beiträge XIX zu vergleichen.

3) Man stellt den Spiegel in den Gang der betreffenden aus der Kugel austretenden Strahlen und beobachtet die von ihm reflektierten Strahlen. Die Auseinandersetzung ist nicht so klar, wie sonst bei KAMÂL AL DÎN.



wähnten Seiten (d. h. indem man das Auge bewegt), so ergibt sich dasselbe Resultat wie vorher.

An Stelle des Blau tritt auch Grün auf und zwischen dem Gelb und Rot eine zwischenliegende mittlere Farbe.

Die Ursachen für die Farben sind dem Verstand nicht verborgen, und es ist klar, daß die Hauptursache für sie die Kraft des leuchtenden Abbildes bildet, so daß deren, der Farbe nach benachbarten, Gesichtswahrnehmungen von dem Sinn unterschieden werden.

Analoge Erscheinungen[1]) beobachtet man, wenn die betrachtete Fläche verschieden glatte kleine Teile hat. Ist sie so schwarz wie möglich und steht ihr gegenüber eine kräftige Lichtquelle, so werden die Teile zu Spiegeln und es werden von jedem Teil die Abbilder der Lichtquelle nach dem Auge zu reflektiert; sei es, daß sie sich übereinander lagern, oder daß sie benachbart aber getrennt sind, oder aber unmittelbar aneinanderstoßen an den Mitten oder Rändern der Kegel. Man erblickt dann aus demselben Grunde wie vorhin die Regenbogenfarben, wie das Blau, das Grün, das Gelb, das Rot, und zwar unendlich viele[2]); wie man das an den Federn der Vögel, gewissen Gliedern der Vögel und Pflanzenteilen usw. beobachtet. Manchmal beobachtet man dieselbe Erscheinung bei den Augenwimpern (Hadab) und gewissen Haaren der Augenbrauen (Ḥâgib), wenn sie sich vor der Sonnenscheibe befinden und das Auge durch die Augenbrauen und was oberhalb derselben liegt, beschattet ist. (Die Sonnenstrahlen fallen dann nicht auf das Auge selbst, sondern nur auf die Wimpern.)

Bemerkung.[3]) Aus der Beobachtung an der durchsichtigen Kugel ergibt sich, daß die gemischten Lichter kräftig sind, wenn sie einander entsprechend sind; daß sie aber schwächer sind, wenn sie getrennt sind. Dieses beobachtet man, wenn man die Kugel der Sonne gegenüber aufstellt und der Kugel von der anderen Seite einen ebenen Körper von gleichmäßig weißer Farbe gegenüber anbringt und zwar sehr nahe an der Kugel; dann sieht man auf der ebenen Fläche einen Kreis, dieser zerfällt aber in zwei Teile, einen Ring längs des Randes und einen mittleren Kreis. Auf dem Ring lagern sich die Strahlen weit stärker übereinander als in der Mitte. Der mittlere Teil des mittleren Teiles (d. h. der zwischen Mittelpunkt und Rand gelegene) leuchtet wenig; der Mittelpunkt selbst aber stark. Dies rührt daher, weil die Randpartien aus der Übereinanderlagerung von Strahlen resultieren, die eine ähnliche Ablenkung haben, so daß das Licht durch die [ursprünglich] getrennten Schatten kräftig wird, es sind das die ersten und die letzten der [dem ersten und

1) Hier kommen Beugungserscheinungen zur Sprache.

2) Wörtlich: „die jede bestimmte Umgrenzung in der Zahl übertreffen", d. h. nicht in Zahlen bestimmt sind, unbestimmt viele, unendlich viele.

3) Vgl. hierzu wiederum Beiträge XIX.



zweiten Teil zugehörigen, siehe Fig. 1] abgelenkten Strahlen; der Mittelpunkt leuchtet, weil dort die Ablenkung fehlt und weil bei ihm die Vereinigung der Strahlen beginnt. Der Betrag des mittleren Teiles von dem mittleren Teil (siehe oben) rührt daher, daß dort die Anfänge sind, dann ist er kräftiger, weil ihre Ablenkung sehr klein ist[1]). Die Breite des Ringes ist in diesem Fall [wenn die weiße Fläche nahe an der Kugel ist] weit kleiner als der Radius des mittleren Kreises [bis zum Ring].

Entfernt man den weißen Körper allmählich von der Kugel, so sieht man, wie der mittlere Teil kleiner wird, während der Ring an Breite zunimmt; bis der mittlere Teil veschwunden und der Ring zu einem hell leuchtenden Kreis geworden ist. Das tritt ein, wenn die Fläche des weißen Körpers durch den Punkt a der Figur geht, die für den Brennkegel gezeichnet ist. [Es ist der Vereinigungspunkt aller Grenzstrahlen der mittleren und des Hohlkegels.] Hierauf wird der leuchtende Kreis kleiner, bis auch er verschwindet; dies ist der Fall, während er auf dem Körper sich befindet, der durch die Enden des Brennkegels geht. Hierauf sieht man kein Licht in einigem Abstand von der Stelle, wo sich die Achse befindet, da das Licht des Hohlraumes verschwindet und das Licht der Mitte beginnt[2]). Man hat es aber hier nicht mit einem wirklichen Schatten zu tun, sondern mit allmählich verschwindendem Licht. Hieraus erkennt man, wie das Brennen in einer bestimmten Entfernung stattfindet, und die Schwäche dessen, was von dem Licht durch die Kugel geht, ist nicht verborgen (d. h. es ist nicht so schwach, daß man es nicht sehen könnte). Ist der der Kugel gegenüberstehende Körper gegen die Farbe verfinstert (d. h. fällt auf ihn kein farbiges Licht), so zeigen sich auf dem Ring Regenbogenfarben; es umgibt ihn ein dunkler Kreis; in dessen Innerm liegt ein Kreis, der dem Gelb oder Weiß ähnlich gefärbt ist, und in diesem Kreis ein blauer, wenn du genau zusiehst[3]). Sieht man von oben in das Innere der Kugel, bis man das durch die Strahlen mit einer Ablenkung getroffene Kreisstück sieht; dann sieht man auf dessen Umfang die Regenbogenfarben[4]). Der Kreis erscheint dem Auge als eine Ellipse (al Qaṭ' al nâqiṣ), weil ihr akzidentelles sekundäres Licht existiert. Dies ist unzertrennlich verbunden mit diesen Ablenkungen. Nur sieht man es [das Licht] und die Farben auf dem erwähnten Kreisstück richtiger als auf dem der Kugel gegenüberstehenden Körper; denn die Farben und Lichter sind auf glatten Flächen stärker als auf solchen, die zahlreiche Öffnungen (Poren) haben (wie das Papier). Da mit der

1) Der letzte Satz ist unklar.

2) Ebenso.

3) Die obige Stelle scheint im Text hier und da nicht ganz in Ordnung zu sein, sie ist auch zum Teil recht schwer zu lesen. Das Wesentliche ist aber klar und stimmt mit den Tatsachen.

4) Das ist nicht richtig. Man sieht die den Regenbogen erzeugenden einmal im Innern reflektierten und dann austretenden Strahlen.



Reflexion das Licht und die Farben schwächer werden, so sind die Regenbogenfarben bei der Ablenkung mit einer Reflexion stärker (intensiver) als bei derjenigen mit zweien und ebenso bis zu vieren. Beinahe gehen aber das leuchtende Gelb bei der dritten und vierten [Reflexion] in Weiß über.

II.

Am Schluß des Auszuges aus der Abhandlung über die „Schatten" von Ibn al Haiṯam gibt Kamâl al Dîn einen längeren Exkurs über die Farbe der Luft usw., in dem sich eine interessante Beobachtung über Kontrastfarben und eine ebensolche über die Bilder findet, die durch die durch ein Loch gehenden Strahlen erzeugt werden.

Kamâl al Dîn sagt nach der Beiträge XIII, S. 243 mitgeteilten Stelle über die rote Mondfinsternis: Die Gestalt des Erdschattens ist nun klargelegt. Er besteht aus einem sich verengernden Kegel, seine Basis ist der Kreis, der die Grenze zwischen den leuchtenden und beschatteten Teilen der Erde bildet. Seine Spitze liegt hinter den Grenzen des Mondes nach dem Tierkreis zu. Dies ist ein reiner (maḥḍ) Schatten (Kernschatten). Ihn umgibt ein zweiter Kegel (Schlagschatten), der sich von dieser Basis aus erweitert, er besteht aus mit Licht gemischtem Schatten. Vergleicht man seine Teile in der Längsrichtung, so sind sie an Feinheit verschieden. Das, was entfernt von der Basis liegt, ist feiner als das, was nahe an ihr liegt. Ebenso unterscheiden sich seine Teile in der Querrichtung. Der der Mitte näher gelegene Teil des Schlagschattens ist kräftiger im Schatten (dunkler) als der von ihr abgelegene. Der Länge nach zerfällt der Schlagschatten in drei Schichten[1]; die eine liegt an dem sich verengernden Kernschatten, er macht denselben Eindruck auf das Auge, wie der Kernschatten selbst; mit der Entfernung von der Basis wird diese Schicht breiter und verschwindet nach dem Verschwinden des Kernschattens. Eine Schicht liegt an dem reinen Licht, sie erscheint dem Auge wie dieses; mit der Entfernung nimmt ihre Breite zu; die mittlere Schicht ist der Schatten, dem noch Licht beigemischt ist und den man doch als solchen wahrnimmt.

Bekanntlich befindet sich in der der Erde benachbarten Luft etwas dichte Substanz. Dementsprechend verharrt in ihr Licht der Sonne, der Sterne und der Gestirne, wie wir das in der Abhandlung vom Licht nachgewiesen haben, daher ist in ihr Farbe vorhanden. In ihr finden sich sonnenstaubartige (habâî), erdige Teilchen, wie der Staub (Ġubâr), und wässerige durchsichtige Teilchen, wie der Dampf, und zwar bald weniger, bald mehr. Die Schicht über dem festen Land ist meist nicht staubfrei,

1) d. h. mit mehr oder weniger Licht gemischte.



ihre Farbe geht nach dem ausgesprochenen Rot, wie die Farbe der Erde (Turba), sie nimmt zu und ab. Die darüber befindliche Schicht enthält Teilchen, deren Farbe ins Weiß geht, wegen ihrer Reinheit und Durchsichtigkeit und wegen der an ihnen stattfindenden Brechungen und Reflexionen des Lichtes. Auch sie nehmen an Zahl zu und ab. Sie bilden zugleich die Kugel des Nasîm[1]). Die jenseits dieser gelegene Luft enthält überhaupt keine dichten Teilchen mehr, und in ihr sieht man kein Licht. Die Strahlen, die in einem durchsichtigen gefärbten Körper verlaufen, nehmen dessen Farbe bis dahin mit, wo sie endigen. Die Kugel des Staubes hat einen mit ihrer Farbe gefärbten Schatten, und ihrem sich verengenden Kernschatten ist sichtlich Röte beigemischt, denn er entspricht dem Schatten ihrer trüben und dichten Teile; er begrenzt den Kernschatten der Erde; die Ränder des Kernschattens der Erde werden durch das akzidentelle Licht beleuchtet, das aus dem diesen umgebenden Licht der Sonne zu ihnen ausgeht, nämlich vom Schatten des Kegels des Staubes. Dies Licht geht von einem gewissen Rot zu einem gewissen Weiß über. Der Kernschatten zerfällt daher in zwei Teile, der eine enthält kein akzidentelles Licht; der andere enthält solches. Entfernt man sich von der Basis, so sind von den Teilchen, die beigemischtes Licht enthalten, die der Basis näher gelegenen heller als die entfernten, weil die Kraft des Sonnenlichtes sich in der Nähe der Basis findet, da der Sonnenkörper [hier] näher ist, wie nachher in der Abhandlung über die Finsternisse gezeigt werden soll; und dann wegen der Zunahme der Dichte in der Luft, die der Erde nahe gelegen ist. Ebenso sind die akzidentellen Teile in der Nähe ber Kegelfläche kräftiger an Licht als die entfernten. Bei wachsender Erstreckung [des Kegels] nimmt er an Breite und Feinheit zu. In dem dem eigentlichen Kernschatten benachbarten Teile ist ein wenig weiß, nach der Fläche [des Kegels] geht er allmählich in gelb über, dann in Rot, den Kernschatten umgibt der Schatten des Staubkegels, dann der Schatten der Nasîmkugel, die beide konvergieren. Da die Erde von diesen zwei dichten Luftschichten umgeben ist, so gelangt das Sonnenlicht durchaus nicht [ohne weiteres] nach der Erdoberfläche. Das was zu ihr hingelangt, ist nur der Schatten der beiden Kugeln des Staubes und al Nasîm und zwar weil [der Schatten] dieser Kugeln sich in ihnen bis zur Erdoberfläche erstreckt. Die Länge der betreffenden Strecke ist verschieden groß. Der Strahl, der senkrecht auf die Erdoberfläche fällt, ist kleiner als der ihm benachbarte, ihre Länge wächst, bis man zu den Schatten gelangt, die die Erdoberfläche berühren und die ihr benachbart sind. Dann nehmen sie an Länge ab, bis sie die Kugel al Nasîm berühren[2]). dann ist das Licht frei von beigemischtem Schatten. Daher ist das Sonnenlicht an

1) Dies ist ein Teil der Atmosphäre.

2) Es werden der Erdoberfläche parallele Strahlen, aber in immer größerem Abstand von ihr verglichen.



der Erdoberfläche verschieden, und auch für die Blicke neigt[1]) sich der Schattenkegel am Ende der Nacht nach der Erdoberfläche, dann erscheint dem Auge zunächst das akzidentelle Licht, das das Ende des von dem Auge zur Kegelfläche gezogenen Lotes umgibt; dann erstreckt es sich in die Länge, sein oberer Teil wird dünn und seine Basis breit. Was nahe am Horizont gelegen ist, ist dunkel und zwar aus zwei Ursachen. Einmal wegen der Entfernung des Auges, wie in der Astronomie ausgeführt wird, und dann, und das ist der wesentlichste Grund, weil die Luft nahe am Horizont dicker und dichter ist; daher erscheint das dahintergelegene Licht nur deutlich, wenn es kräftig wird; dabei erscheint es von geringer Breite. Dann nimmt die Breite zu, dann erscheint die gelbe, dann die rote Farbe. Dann erscheint der Sonnenkörper; sein Licht geht nach dem ausgesprochenen Roten; fällt dieses auf Körper von reiner Farbe, wie Wolken, Berge, Wände, so erscheint auf ihnen eine rote Farbe. In dem Maße, als die Sonne sich erhellt, wird der Schatten der beiden Schichten kleiner und schmäler, bis daß die Sonne die Mitte des Himmels erreicht hat. Das ist ihr (der Sonne) reinstes Licht, das existiert. Ist dabei die Luft rein, so erscheint dem Auge keine andere Farbe als das feine Weiß, das der Schatten der Kugel al Nasîm ist, und das feine Rot, das der Schatten der Staubkugel ist, und das sehr schwache Licht, das der Dunkelheit ähnlich ist; deshalb sieht man an ihm eine Bläue, wie an den Wurzeln des Kerzendochtes. Man bedarf also [hier] zur Erklärung nicht einer Ausführung [die lautet]: „indem sich das Bild (die Wesensform) dieses Lichtes mit der Finsternis vermischt, die in dem gemeinsamen Nerv (nervus opticus) enthalten ist, wie man behauptet[2])“. Dies ist jedoch nicht möglich, weil die Qualität der Sinnesorgane die Qualität des Objektes der Sinneswahrnehmung nicht verändern kann[2]). Es ist vielmehr erforderlich, daß das Organ selbst frei sei von den störenden Momenten, die aus der Qualität des Objektes herkommen, so daß es seine Objekte so, wie sie wirklich sind, also wahr erkennen kann. Dies tritt auch bei einer süßen Flüssigkeit für die Wahrnehmung des Geschmacksinnes auf.

Man kann auch sagen, daß das Blau eine in der Luft existierende Farbe ist und daß es auf das, was ihm gegenüberliegt, strahlt und auf diesem sichtbar ist.

Beobachtung. Der Beobachter geht in ein dunkles Haus (Bait), in dessen Fläche sich ein Loch von entsprechender Weite befindet, nahe bei dem Beobachter; die Sonne muß aber darauf scheinen. Er benutzt zu seinem Versuch ein glänzend rotes Tuch. Er befestigt das eine Ende an einer Stelle der Wand [am Loch] und hängt es in dem Loch gegenüber der Sonne auf, so daß das das Loch durchsetzende Sonnenlicht auf dem

1) Vgl. hierzu Bd. 3, S. 31.

2) Das Organ des Sehens muß daher farblos sein, wenn es die Farben objektiv wahrnehmen soll (HORTEN).



Tuch erscheint und es [zum Teil] von dem Erdboden abfängt. Dem Loch und dem Tuch nähert er dann einen weißen Körper und bringt zwischen ihn und das erwähnte Licht einen Stab von entsprechender Dicke und nähert ihn dem weißen Körper. Dann sieht er auf letzterem den Schatten des Stabes. Entfernt er den Stab ein wenig, so wird der Schatten breiter und zerfällt dabei in drei Teile. Der dem Loch benachbarte ist blau, wie das Blau der Luft, der dem Tuch benachbarte ist von der Röte des Tuches, der mittlere Teil ist ein reiner (schwarzer) Schatten. Vergrößert man die Entfernung von dem weißen Körper, so wächst die Breite der seitlichen Teile, während die des mittleren abnimmt, bis dieser verschwindet und die beiden anderen übrig bleiben. Der dem Tuch gegenüber liegende ist rot und der andere ist blau. Dann trennen sie sich und der Zwischenraum zwischen ihnen liegt im Licht, das dem sie umgebenden ähnlich ist; so nimmt ihre Feinheit zu, bis sie verschwinden[1]).

Hieraus ergibt sich, daß die auf der Fläche des [weißen] Körpers existierende Farbe die ist, die aus dem Blau der Luft und dem Rot des Tuches gemischt ist. Der rote Schatten ist der, der durch die Luft entsteht, denn ihre blaue Farbe ist vernichtet, daher sieht man an der Stelle des Schattens das Rot rein. Der blaue Schatten verteilt sich ebenso wie der, der durch das Tuch entsteht. Ein Zeugnis für das, was wir über die Ursache für die Bläue der Luft gesagt haben, gibt das folgende: Tritt Licht durch ein enges Loch in ein dunkles Haus, und werden durch dasselbe die zerstreuten Sonnenstäubchen erleuchtet, so entsteht in diesem Teil der Luft Blau. Es wird schwächer und stärker entsprechend ihrer größeren oder geringeren Anzahl.

Man kann auch sagen[2]), daß das Abbild der Finsternis eine existierende Sache ist, wie die Farbe, und daß es zu dem, was dem verfinsterten Körper gegenübersteht, gerade so gelangt wie das Licht.

Beobachtung[3]). Der Beobachter sucht ein enges Loch, das in ein dunkles Haus führt, dem ein sehr dunkler Ort, dessen Dunkelheit sich weit erstreckt, etwa eine tiefe Höhle, gegenübersteht. Er achtet darauf, daß um diesen ein oder mehrere lebhaft gefärbte Körper von entsprechender Ausdehnung stehen. Das Loch im Haus steht nicht weit von ihnen ab. Dann nähert er dem Loch von innen einen rein weißen Körper bis auf eine passende Entfernung vom Loch, auf die durch den dunklen Ort getrennten (um ihn gelegenen) Gegenstände soll die Sonne scheinen. Bei sorgfältiger Beobachtung sieht der Beobachter auf dem dem Loch gegen-

1) Es handelt sich um die Beobachtung von Kontrastfarben, die Nachprüfung ergab, wie zu erwarten, die Richtigkeit der arabischen Beobachtung, offenbar ist das rote Tuch etwas gelbstichig.

2) Hier fängt etwas neues an.

3) Das folgende ist die Anwendung der Lochkamera.



überstehenden [weißen] Körper leuchtende Abbilder, die nach Gestalt und Farben dem leuchtenden Körper ähnlich sind. In ihrer Mitte erscheint ein dunkles Abbild, dessen Gestalt der Gestalt der dunklen Fläche ähnlich ist. Diese Beobachtung findet [oft] statt. Der Beweis für das Gesuchte ist nach der Abhandlung über die Gestalt der Finsternis, die sich an diese Abhandlung anschließt, gegeben[1]).

Die Sonne möge ferner in einem kleinen Teil der Luft auf die Erdoberfläche scheinen, weiter möge ein großes Stück einer Wolke vorhanden sein, die fern von dem Sonnenkörper sich befindet, und sie möge sehr dunkel erscheinen, wobei sie $^1/_4$ oder mehr des sichtbaren Himmelsgewölbes umfaßt, oder es mögen auch mehrere ebensolche dunkle Stücke vorhanden sein, dann ist hier das Licht der Sonne auf der Erdoberfläche mit Dunkelheit gemischt, wie das Licht der Sonne, wenn sie von der Finsternis ergriffen wird. Ist die ganze Luft rein und die Farbe der Wolke weiß, so ist das Licht sehr rein. Hieraus ergibt sich klar, daß das Abbild der Dunkelheit zu einer Stelle gelangt und dem Lichte beigemischt ist, wie die Abbilder der Farben. Man könnte nun hiergegen geltend machen, daß das Bild, das sie zeigt, nicht wirklich existiert und ankommt, sondern daß, weil das Licht von der der finsteren Stelle gegenüberliegenden Stelle ausgeschlossen wird, es an der Stelle des Abbildes des Körpers auf dem Nervus opticus fehlt und daß der Zustand des Ortes des Nervus opticus in seinem ihm von Natur zukommenden Zustand[2]) bleibt und daß das die wahrgenommene Dunkelheit ist. Wenn dann, was wir erwähnt haben, gesagt wird, so verhält sich doch die pechrabenschwarze Farbe, die sich auf Körpern sammelt, die sich umgekehrt über einer Lampe befinden, ganz anders. Wir sagen dann: Die Notwendigkeit [daß es so ist] ist widerlegt, und die Möglichkeit bleibt bestehen.

Nutzanwendung (Fâida). Das Blau der Luft ist kräftiger als die Farben des Staubes (al turâbîja) und sicherlich weit kräftiger als die verschiedenen roten und grünen Farben. Dies ist [scheinbar] nicht der Fall, wenn du in Wasser von geringer Tiefe blickst. Dann sieht das Auge das, was sich an seinem Boden befindet und eine dieser Farben besitzt, oder was dem Wasser von diesen Farben beigemischt ist, wie bei den Gewässern auf der Weide oder im Gebüsch[3]), falls das Wasser nicht in Ruhe und seine Fläche ausgedehnt ist. Bist du nahe an ihm, so erfaßt du die Farbe des Wassers oder das, was an seinem Grunde sich befindet, aber nicht das Blau des Himmels durch Reflexion. Beginnst du dich von dem Wasser zu entfernen, so beginnt das Blau ein wenig zu erscheinen, und die Farbe [im Wasser] verschwindet [allmählich],

1) Vgl. E. WIEDEMANN, Verhandlungen der physikal. Gesellschaft 1910.
2) d. h. farblos.
3) Man sieht dann zugleich mit dem Wasser das von ihm reflektierte Grün.



bis die Entfernung sehr groß geworden ist, und das Blau rein ohne Beimischung erfaßt wird. Dies findet aber nur statt, weil das Blau kräftiger ist. Ist aber die Farbe [im Wasser] nahe bei dem Ausgangspunkt, so unterdrückt sie das Blau, ist sie aber entfernt, so unterdrückt das Blau die Farbe, entsprechend dem Unterschied seiner [des Blau] Entfernung und seiner Reflexion. Für diese feine Ausführung gibt es eine Anzahl von Analogien. Und dies gehört zu dem, was darauf hinweist, daß das Blau eine existierende Farbe ist. — Sagt man, warum schwächt jenes [die blaue Farbe] nicht das Licht und die Farbe, so sagen wir, weil wir damals [im ersten Fall] die Farbe des Körpers erfaßten, welcher unmittelbar auf den Seiten des Wassers sich befindet, seine Farbe ist die Farbe des Wassers und [im zweiten Fall] erfassen wir von dem Wasser nur die Farbe des Himmels.

Nun sind aber die Wege, welche die Strahlen von den Teilen der Sphäre al Nasîm zum Auge zurücklegen, verschieden lang; die dem Zenit benachbarten sind kürzer, die dem Horizont benachbarten länger, daher ist die an den nach dem Zenit zu gelegenen Stellen wahrgenommene Bläue reiner und mehr ins Dunkle gehend. Für die nahe am Horizont gilt folgendes. Befinden sich in der Luft dichte Körper, wie Dünste und Rauchteilchen, und strahlt das Licht auf sie, so entstehen entsprechend der Dichte und der Feinheit, der Reinheit und der Trübe, Farben ähnlich der Farbe des Zenits und andere. Wird nun gesagt, wenn das Blau der Luft durch das primäre Sonnenlicht entsteht und das Licht der Morgen- und Abendröte durch das sekundäre, wie kann das Licht der Morgen- und Abendröte das Blau verdunkeln (unterdrücken), dann antworten wir, weil das Blau der Luft zarter an Farbe und reiner an Farbe ist, und zwar wegen der geringen Ablenkung der Sonnenstrahlen. Wir haben nämlich oft das Sonnenlicht wahrgenommen zur Zeit wo es auf den Wänden gelb (Iṣfirâr) ist und zwar nach Regengüssen[1]) und nachdem die Wolken verschwunden waren; da fanden wir sie gelb gefärbt, aber anders, als wenn kein Regen gefallen war; man mußte sicher vermuten, daß dies der Fall war, weil dichte Dämpfe den Horizont umgaben, die Luft aber frei von Staubteilchen war.

Das erste (die Gegenwart der Dämpfe) bedingt [bestimmt] die Ablenkung des Sonnenlichts in der Luft und ruft eine Schwächung und eine ins Rote gehende Farbe hervor, wie wir das an den Rändern der abgelenkten Gebilde [wenn die Sonnenstrahlen usw. auf eine Glaskugel fallen], beobachten; denn das Sonnenlicht gelangt an den Enden des Tages nur auf großer Ablenkung zu uns, die so sehr als möglich trübend wirkt.

Das zweite (der Staub) bestimmt die Stärke und Schwäche der Farbe. Vielleicht ist das, was man zuzeiten, wo Staub vorhanden ist,

1) Es sind dies die bekannten gelben Färbungen nach Gewittern.



von der Farbe der Trübung sieht, nur jene reine Farbe, die der Staub trübt. — Es wäre offenbar in bezug auf das Problem der gelben Farbe mit Rücksicht auf den Staub nur eine wiederholte Ausführung [des Früheren] nötig; wenn nicht (d. h. wenn nicht alles noch einmal gesagt werden soll), so ist die Verifikation die, die wir gegeben haben, Gott aber weiß am besten, was das rechte ist.

Resultat. Der Kegel des Erdschattens hat in der Mitte einen Schatten, dem kein Sonnenlicht beigemischt ist; ihn umgibt eine kegelförmige Schicht, nämlich ein Schatten, dem Licht mit etwas Weiß beigemischt ist, dann eine Schicht, der Licht mit etwas Gelb beigemischt ist, dann eine Schicht, der etwas Rot beigemischt ist, dann eine Schicht, die aus primärem Sonnenlicht besteht, der der Schatten der Staubsphäre mit kräftigem Rot beigemischt ist. Dies sieht man auf der Mondoberfläche zur Zeit einer Finsternis. Hiernach hat das Licht die Stärke der hellen Tage; in ihm findet sich ein Unterschied entsprechend den Schatten der Nasîm- und der Staubsphäre. — Ohne Zweifel gelangen die Farben jeder Schicht zu den anderen Schichten und mischen sich mit ihnen; die Farbe, die man sieht, ist die überwiegende. Die erwähnten Farben in der Nasîmsphäre drehen sich, da sie von der Sonne erzeugt werden, mit der Nasîmsphäre so, wie die Sonne sich dreht. Treffen sie direkt das Auge auf der Seite, aus welcher sie kommen, so sieht es sie selbst, und wenn sie auf einen dichten Körper fallen, so werden sie auf diesem gesehen.

Feine Bemerkung. Der einleuchtendste Grund für die Schwäche des Sonnenlichtes im Winter ist, daß, da es nur durch Ablenkung zu unseren Gegenden gelangt, es entsprechend der Ablenkung geschwächt wird, deshalb ist es schwächer als das Licht an dem Tage [des Sommers], auch wegen der Kälte[1]), welche sich in der Luft an deren Grenzen findet. Derjenige aber, der behauptet, daß die Ursache darin liegt, daß die Reflexion am Anfang des Tages unter stumpfen, in dessen Mitte unter spitzen Winkeln erfolgt, bemüht sich um etwas, das nicht nötig ist [da man andere Gründe hat]. Es ist aber auch nicht richtig [zu sagen, es ist dies der Fall], weil die Erdoberfläche nicht glatt ist, und weil auch die Teile nur geringe Glätte haben, so findet von ihnen auch keine rechte Reflexion statt nach der erwähnten Art. Wenn aber auch ein jeder (Teil) von ihnen ein Spiegel von Gestalt und von bestimmter Lage wäre, so würden sich doch nicht genau solche Reflexionen an ihnen ergeben, daß das Angegebene richtig wäre.

Das ist, was wir in bezug auf das Verhalten des Sonnenlichtes in den Teilen der Luft genau untersucht haben, und Gott weiß es besser.

1) Hier wird noch ein neuer Grund eingeführt.



III.

In einer um das Jahr 1700 geschriebenen Handschrift (Berlin, We 1813, AHLWARDT Nr. 5734), bei der leider der Verf. fehlt, die von den verschiedensten meteorologischen usw. Erscheinungen handelt, findet sich auch ein Kapitel über die Farben, dessen Inhalt hier kurz mitgeteilt werden soll.

Die Farben zerfallen zunächst in zwei große Gruppen, die wahren (al Alwân al ḥaqîqa) und die oberflächlichen (nicht wirklichen, al Alwân al magâzîja).

1. Die wahren Farben sind aus den vier Qualitäten (Kaifîja) zusammengesetzt, der Hitze, Kälte, Feuchtigkeit, Trockenheit; bei ihrer Mischung erscheinen die Farben auf den mit bestimmten Grenzen versehenen Körpern. Diese sind entweder hart, wie die Steine (Aḥgâr) und die Metalle (Ma'âdin) oder weich, wie das Tuch, die Federn, das weiche Haar (Wabar).

2. Die nicht wirklichen Farben sind durch das Licht, die Finsternis, die Mischung von dichten Körpern und dadurch, daß Licht zu den wahren Farben gelangt, bedingt. — Sie zerfallen in zwei Untergruppen: I, die auf Körpern mit bestimmten Grenzen, und II, die auf Körpern ohne bestimmte Grenzen auftretenden.

I entsteht auf viererlei Art: α) Wenn eine wahre Farbe dem Licht sich gegenüber befindet, wie bei den Federn der Pfauen und Tauben, wenn Sonnenstrahlen auf sie fallen. β) Wenn man verschiedene wahre Farben einander nähert, wie man es beobachtet bei gewissen Kleiderstoffen (Qumâsch) und bei Durâja[1]), wenn ihre Bestandteile auf dem Webstuhl (Minsag) gemischt werden[2]). γ) Wie die Farben, die man auf einem begrenzten Körper, etwa der Wand, sieht, wenn man zwischen sie und die Sonne einen Bergkristall stellt. δ) Bei der Reflexion der wahren Farben (In'ikâs) etwa von dem Spiegel oder dem Wasser.

II. Die oberflächlichen Farben auf nicht begrenzten Körpern entstehen bei der dichten Luft, den Wolken, dem Rauch; das geschieht wiederum in zweierlei Weise durch das Zerbrochenwerden (Inkisâr) und durch das Reflektiertwerden (In'ikâs). Das erstere tritt ein, wenn der Strahl aus einem dünnen Medium auf ein dichtes fällt, dann wird er beim Durchgang zerbrochen (es wird auf die Analogie mit dem Zerbrechen des Glases hingewiesen), zerstreut und erweitert, er erscheint dann in der Gestalt des Mediums. So verhält es sich bei der Wolke. Ist die Wolke dicht, so ist die Farbe „dunkel", ist die Dichte um einen Grad

1) Durâja ist ein Seidenstoff, aus dem man Turbane macht (vgl. DOZY, Bd. 1, S. 439.

2) Es sind wohl die im Auge entstehenden Mischfarben, wenn verschiedenfarbige Fäden sich nebeneinander befinden.



geringer, so erscheint die Farbe „blutig"; ist sie zwei Grade geringer, „purpurn", ist sie drei Grad geringer „granatfarbig", bei vier Graden „gelb nahe an weiß".

Die Reflexion haben wir, wenn der Strahl von einem dünneren auf ein dichteres Medium fällt und zu uns zurückkehrt, gerade wie wenn man einen Ball (Ṭâba) auf eine Wand wirft und dieser zu dem ihn Schlagenden zurückkehrt; so ist es, wenn das Sonnenlicht zu der Wolke gelangt und zu uns zurückkehrt, wie bei dem Licht des Regenbogens. Hieraus ergeben sich die Beziehungen zwischen „Brechung" und „Reflexion". Bei den Inkisâr muß die Wolke oder der Rauch zwischen dem leuchtenden Körper und dem Auge stehen, bei der Reflexion muß der dichte Körper dem leuchtenden Körper selbst oder seinen Rändern gegenüberstehen. So erhält man das Licht durch Reflexion, wenn die Sonne im Osten und die Wolken im Westen stehen, aber auch, wenn letztere im Norden bzw. im Süden stehen.

Aus diesen Entwicklungen geht klar hervor, daß die in der Luft auftretenden Farben nicht wirkliche, sondern „oberflächliche" sind und zwar von der zweiten Art. Denn die wahren Farben sind den zusammengesetzten Körpern eigentümlich, die Luft ist aber ein einfacher Körper. Die oberflächlichen Farben treten ferner schnell auf und verschwinden schnell. Sie sind auch nicht aus den wahren Farben zusammengesetzt.

Zum Schluß möchte ich Herrn Privatdozent Dr. HORTEN in Bonn und Herrn Professor Dr. JACOB in Erlangen noch bestens für ihre freundlichen Ratschläge danken.



Termitenbau und Ziegelbrennerei.

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

Es wird aus Australien von Zoologen berichtet[1]), daß dort die Termiten zuckerhutförmige Baue bis zu 4 m Höhe und 20 oder 30 m Umfang errichten, die so fest sind, daß die Eingeborenen, ohne Gefahr zu laufen, hinaufsteigen und wie von einem Turme Umschau halten.

Das Baumaterial der Termiten ist Erde, die mit dem Speichel dieser Tiere untermengt ist; dann brennt die Hitze der australischen Sonne diese Baue ziegelhart.

Die Termiten haben also einen Stoff im kolloiden Zustande, ihren Speichel[2]), mit gewöhnlicher Erde — gelegentlich mag sie auch ton- oder lehmhaltig gewesen sein — vermengt, und dadurch ein plastisches, formbares Baumaterial erhalten; die Hitze entzog diesem das überflüssige Wasser und brannte es dicht und fest.

Sehr wahrscheinlich sind solche oder ähnliche tierische Vorgänge die Veranlassung zu der uralten Töpferei und Ziegelbrennerei gewesen. Die Natur ist uns auch hier Lehrmeisterin gewesen.

Die Formbarkeit fanden wahrscheinlich schon die Menschen der Eiszeit zunächst in dem vom Meere oder von Flüssen angespülten Schlamm[3]) und in den jüngsten, obenauf liegenden Erdschichten; die Formgebung wurde durch Drücken, Kneten, wie bei den Termiten, bewirkt, zunächst ohne mechanisches Hilfsmittel. Die so hergestellten Töpfe und Ziegel wurden der Sonnenhitze zum Trocknen und Brennen ausgesetzt.

---

1) C. KÖNIG, Aus der Natur, 6, 20, 11.

2) Vgl. P. ROHLAND, Der kolloide und krystalloide Zustand der Materie. FRITZ LEHMANN, Stuttgart 1910.

3) Vgl. P. ROHLAND, Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 3, 1910.



Das Gemeinsame, in wissenschaftlicher Hinsicht jetzt erst begründete, bei der Herstellung der Termitenbaue und der Ziegel und Töpfe liegt in folgendem:

Die Termiten benutzen einen ausgeprägt kolloiden Stoff, ihren Speichel, den sie mit Erde vermengen, um ein plastisches Material zu erhalten.

Die Menschen benutzten entweder den feuchten Schlamm oder tonige Erden, den sie mit Wasser vermischten, um zu demselben Ziele zu gelangen. Denn dadurch werden Stoffe im kolloiden Zustande, die in den Tonen gewissermaßen im latenten Zustande sind, die Hydroxyde des Siliziums, Aluminiums und Eisens und organische Substanzen gebildet, die die Ursache der plastischen Eigenschaften der Tone ist.

Der Parallelismus zwischen Termitenbau und Ziegelbrennerei geht aber noch weiter: das plastische Material der Termiten wie der Menschen war nun formbar; hatte aber auch damit die anderen Eigenschaften plastischer Massen erhalten.

Bei beiden findet sich ein Quellungsphänomen[1]) bei der Feuchtigkeitsaufnahme, Trockenschwindung durch Wasserabgabe bei gewöhnlicher Temperatur, Feuerschwindung in der Hitze.

Die Termiten wie die Menschen lassen dann ihr plastisches Material nach der Formgebung an der Luft und in der Sonne trocknen; durch Wasserabgabe, durch chemische Reaktionen in der Wärme erfolgt bei beiden Vorgängen die Erhärtung, die Umwandlung des plastischen Materials in eine gehärtete, feste Masse.

Es wird immer deutlicher, daß die meisten technischen Apparate und Methoden, wenn nicht alle, von Vorgängen im Pflanzen- oder Tierreich abgeleitet sind; und die enormen Erfolge, die bei Verfolgung dieses Weges erzielt worden sind, machen es zur Notwendigkeit, ihn auch fernerhin einzuschlagen.

---

1) Vgl. P. Rohland, Die Tone. Verlag A. Hartleben, 1909.

Chymeutische Miszellen.

Von Dr. MICHAËL C. STEPHANIDES-Mytilene auf Lesbos

I.

Chymeutik, Alchymie, Chymie.

Man faßt, wie bekannt, unter der Rubrik Alchemie zusammen nicht nur die chemischen Kenntnisse der arabischen Alchymisten und die aus jener herrührende abendländische Alchymie, sondern mit einem Anachronismus auch die vorarabische Goldmacherei der ägyptisch-griechischen Philosophen. Dennoch begegnen wir in den griechischen Werken außer dem Worte *Χυμεία,* auch den Bezeichnungen *Χυμευτής* und *Χυμευτική,* und das gerade hat mich dazu geführt, die ganze Wissenschaft der Chemie in drei große Perioden zu teilen:

1. Die Chymeutik, d. h. die vorarabischen chemischen Kenntnisse der Griechen des ptolemäischen und byzantinischen Zeitalters. Meiner Meinung nach[1]) begründet auf manchen charakteristischen Nachrichten der griechischen Chymeutiker und besonders der Abhandlung ZOSIMOS „*Τὸ πρῶτον βιβλίον τῆς τελευταίας ἀποχῆς*" (Kollektion BERTHELOT, S. 239), hat die Chymeutik ihren ersten Ursprung in der (geheim gehaltenen und daher von den ägyptischen Priestern den Fremden falsch gelehrten) altägyptischen Metallurgie des präparierten Goldstaubes (*Ψάμμος* — *Ψαμμουργία*). Aus den in der Goldgewinnung angewandten Zuschlägen wurde eine Goldmacherei (*τιμία τέχνη* — seit 712 oder besonders 525 a. Chr.).

2. Die Alchymie der Araber und der abendländischen Alchymisten (seit dem 6. Jahrhundert).

3. Die Chymie (Chemie) der neueren Wissenschaft (seit 1500, besonders seit Stahl und Lavoisier)[2]).

---

1) Siehe meine Abhandlung „L'art psammurgique et la chimie". Mètelin 1909, und deren Referat in „Mitteilungen". Bd. IX, S. 137.

2) Siehe meine Notizen in „*Νέα Ἡμέρα*". Tergestes 1910, Nr. 1834.



II.

Prochemische Periode.

Alle (mineralogischen und metallurgischen usw.) Lehren, besonders der alten Griechen und Römer (vor der in Ägypten erfolgten Entwicklung der Goldmacherei), die man nur a posteriori als chemische betrachten kann, habe ich in eine Periode zusammengefaßt, die ich prochemische nannte[1]). Die Quellen der prochemischen Periode sind die antiken Reste der alten Künste sowie auch die griechischen und lateinischen Schriftsteller, die man, wie es mir scheint, in drei Kategorien teilen kann:

1. Die sachverständigen (*ἔμπειροι*) Schriftsteller. Solche sind die pharmazeutischen Schriftsteller und die Ärzte (HIPPOKRATES, DIOSCURIDES, GALENOS usw.), mitunter auch VITRUVIUS.

2. Die Physiologen und Philosophen (PLATON, ARISTOTELES, THEOPHRASTUS usw.).

3. Die auf Grund zufälliger Erkundigungen Schreibenden und daher in manchen Punkten Getäuschten, wie die Geographen und die Reisenden. Zu ihnen zähle ich auch PLINIUS.

III.

Chymeutische Elemente[2]).

Die ganze Chrysopoiia war eine Arbeit zur Verwandlung der *χυτὰ*, d. h. der Metalle (*τέχνη μεταλλικὴ*) und besonders zur Bereitung des Goldmachergusses — einer Nachahmung des in der oben erwähnten altägyptischen Goldkamineutik erhaltenen echten Goldes. Dies haben die Griechen darauf *χύμα* genannt, woher, wie ich glaube, der griechische Name der heiligen Kunst *Χυμεία* stammt[3]). Natürlich betrachten die griechischen Chymeutiker diese *χυτά* (Blei, Kupfer, Eisen usw.) als das unmittelbare Material, d. h. als die näheren elementarischen Substanzen der Körper, als die sog. *ἀρχικαί* oder *πρωτουργοί* und *ἀκατέργαστοι*, Einzelsubstanzen: *οὐσίαι* oder *γένη*, die eine Zusammenhangskraft (*συναφή* = die aristotelische *ἁφή*) oder Verwandtschaft (*συγγένεια*) haben, um sich miteinander vereinigen zu können. Um diese Verwandtschaft hervorzubringen, die zur Erreichung des Goldmachergusses notwendig ist, muß man die *χυτά* miteinander verschmelzen, und

1) Siehe meine Notizen in „*Νέα Ἡμέρα*". Tergestes 1910, Nr. 1834.
2) Siehe meine Abhandlung „*Ψαμμουργικὴ καὶ Χυμεία*", *Μυτιλήνη* 1909, S. 20ff.
3) *Χύμα* — *χυμεύειν* — *χυμεία* — *χυμευτής* — *χυμευτική*.



dafür ist durchaus nötig eine besondere vermittelnde Substanz (*τὸ μεσιτεῦον*) — und das ist der Stein der Weisen der Alchymisten.

Jedes Metall kann auch für sich eine Veränderung erleiden, um ein *εἶδος* oder *παράγωγον* (Produkt) zu geben, das die elementare Substanz (ein Metall) enthält. Solche abgeleitete Substanzen — unreine Metalle — sind die im allgemeinen sog. *λίθοι* (Steine, z. B. *λεπίς χαλκοῦ, ἰὸς χαλκοῦ, καδμεία, λιθάργυρος, ψιμύθιον* usw. = die chemischen Verbindungen der neueren Chemie), die im Gegensatz zu den *γένη* sich miteinander nicht vereinigen können.

Aus den vorhergehenden Ausführungen sehen wir, daß die erste Idee des Lavoisierischen Elements schon bei den griechischen Chymeutikern vorkommt. In der Tat nicht nur der Ursprung und die Anfänge der Chemie rühren aus den metallurgischen Künsten her, sondern auch ihre ganze Entwicklung ist eine Naturgeschichte der Metalle. Deren Oxydation (die berühmte *ἴωσις* der Chymeutiker) und Mischung führten endlich zur Bestimmung der verschiedenen Verunreinigungen der Metalle (*τὰ εἴδη*), d. h. zur Entdeckung anderer analoger elementarer Körper. Diese metallische Wissenschaft war auch sozusagen die Schmelzhütte, aus der die anderen Kenntnisse über die pflanzlichen und tierischen Stoffe hervorgingen.

IV.

Der aristotelische Äther.

Die obige vermittelnde Substanz steht in einer mystischen Beziehung zur Quinta Essentia, d. h. dem aristotelischen Äther, einem fünften Element, das aus dem Licht wie das Feuer aus der Wärme erzeugt wird. Der Äther, dessen Sphäre über der Sphäre des Feuers steht, ist ohne Zweifel der *Οὐρανός* des Platon, und aus Äther sind die Sterne erschaffen. Dieses fünfte Element[1]) macht eine kreisförmige Bewegung um den ruhenden Mittelpunkt, und dieser Umwälzung des Äthers ist nicht nur die Drehung aller Dinge der Welt sondern auch das periodische Wiederkommen (*ἀνακύκλωσις*) der Wesen und der Ideen zu verdanken. Diese aristotelische Theorie ist, meine ich, nicht ein episodischer Ge-

1) Der Äther ist auch ohne Zweifel das aristotelische *Πρῶτον Κινοῦν*. Siehe meine Abhandlung in „*Νέα Ἡμέρα*". Tergestes 1903, Nr. 1512.



danke, sondern eine der vorzüglichsten Philosophien des Stagiriten, aus welchem die Alchymisten viel genommen haben[1]).

V.

Chymeutische Methode[2]).

In den Abhandlungen der griechischen Chymeutiker ist die Rede von zwei ganz voneinander verschiedenen Methoden für das Goldmachen aus Metallen:

1. Die sog. ägyptische, die ältere und wichtigere Methode, nach welcher man in dem Topfe die passenden Substanzen (besonders Blei, den alten Zuschlag des Golderzes) verschmolz. Diese Methode ist gerade, meiner Meinung nach (siehe oben I), ein erstes Surrogat der Goldgewinnung der alten ägyptischen Priester.

2. Die persische, eine neuere Methode des persischen Philosophen Osthanes, nach welcher man das Metall auf einem metallischen Blatt (*κηροτακίς*) im Feuer mit der Arznei (*φάρμακον*) bewarf (färben — *βάπτειν*), um ihm die goldene Farbe oder die goldene Einzelsubstanz zu geben.

Beide Methoden hatten viele Allotropien (*ποιήσεις, ἀγωγαί*), die so gewöhnlich genannten Klassen (*τάξεις*). In Klassen auch teilten die Chymeutiker ihre Werke über die Goldmacherei.

VI.

Komaros auf einer Inschrift in Mytilene.

Das chymeutische Lexikon (ed. Berthelot, S. 9) erklärt folgenderweise die Substanz *κόμαρος* oder *κόμαρις* und *κώμαρις*: „*Κώμαρις σκυθική ἐστι θεῖον καὶ ἀρσενικὸν μετὰ πάντων αὐτῆς τῶν ὀνομάτων*". In der Tat verstehen die Alchymisten manche verschiedenen Substanzen unter diesem Worte, so *ἰόν* und *ἀφροσέληνον* und *τάλκ*. Die charakteristische Eigenschaft aber des Komaros war, daß es ein Gift war und aus Skythien eingeführt wurde (siehe die syrische Argyropoiia, ed. Berthelot II, S. 26). Daraus erschließt man, daß die Substanz ihren Namen von den Koma-

1) Ebenda „*Νέα Ἡμέρα*". 1902 und 1906 und „*Ἀθηνᾶ*" *IE*. 503, 510. Siehe auch meine Notizen in meiner neugriechischen Übersetzung des Buches von Berthelot „Les origines de l'alchimie" (*Ἡ τῆς ἀλχυμείας γένεσις, Βιβλιοθ. Μαρασλῆ* 1907, S. 299 ff.).

2) Siehe meine Abhandlung „*Ψαμμουργικὴ καὶ Χυμεία*" S. 13 ff.



riern, einem Volke von Szythien am Fluß Iaxartes, bekam. VITRUVIUS aber sagt[1]), daß es im Pontus bei dem Fluß Hypanis in Sarmatien ein *Σανδαρακουργεῖον*, ein Bergwerk von Sandarach (giftiges Arsensulfur) gibt. Also das Komaros ist der Sandarach. Die anderen Bedeutungen des Wortes sind gewöhnliche alchymistische Polyonymien.

Im Jahre 1907 hat man mir ein irdenes Gefäß gebracht, unter anderen römischen Bauresten in den Mineralbädern zu Thermi (auf Lesbos) gefunden, das die folgende umgekehrte (rote) Inschrift trägt: *ΣΟΡΑΜΩΚ*. Das Wort, so geschrieben, um vielleicht etwas verborgen zu sein(?), bedeutet, glaube ich, das im Gefäß enthaltene, das obige Sandarach, das man in den Bädern als das beste Enthaarungsmittel gebrauchte[2]).

VII.

NIKOTHEUS.

In den Schriften von ZOSIMOS (ed. BERTHELOT, S. 230) findet sich die folgende Stelle: „*Ταῦτα δὲ ἐν ταῖς βιβλιοθήκαις τῶν Πτολεμαίων ηὕρηνται· ὃν ἀπέθεντο εἰς ἕκαστον ἱερὸν, μάλιστα τῷ Σεραπείῳ, ὅτε παρεκάλεσεν Ἀσενὰν τὸν Ἀρχιερέα Ἱεροσολύμων πέμψαντα Ἑρμῆν, ὃς εἱρμήνευσε πᾶσαν τὴν Ἑβραΐδα Ἑλληνιστὶ καὶ Αἰγυπτιστί*“.

Nur in diesen Auszügen aber von ZOSIMOS wird zweimal und nicht anderswo ein NIKOTHEUS erwähnt als der einzige Kundige der unerklärbaren und unbekannten Schriften, er selbst auch als geheim und *ἀνεύρητος*: „*Τὸ Ω στοιχεῖον στρογγύλον τὸ διμερὲς, τὸ ἀνῆκον τῇ ἑβδόμῃ Κρόνου ζώνῃ, κατὰ τὴν ἔνσωμον φράσιν· κατὰ γὰρ τὴν ἀσώματον ἄλλο τι ἐστιν ἀνερμήνευτον. Ὁ μόνος Νικόθεος κεκρυμμένος οἶδεν*“ (Kollektion 228) und weiter unten: „*Τὸ μὲν οὖν κύριον* (*ὄνομα*) *ἀγνοῶν διὰ τὸ τέως· μόνος γὰρ Νικόθεος ὁ ἀνεύρητος ταῦτα οἶδεν*“ (Kollektion 231).

Ich vermute, daß dieser NIKOTHEUS der Übersetzer der symbolistischen hebräischen Bücher ins Griechische und Ägyptische ist, und deswegen ward er als der einzige Erklärer seiner geheimnisvollen Übersetzungen betrachtet[3]).

---

1) De Archit. VII. 7. 5. Vgl. HERODOT Δ 52.
2) Siehe meine Notizen in „Νέα Ἡμέρα“. Tergestes 1910, Nr. 1834.
3) Ebenda.



VIII.

Chirokmita.

Chirokmita (*χειρόκμητα*) ist der Titel der chymeutischen Werke von BOLUS MENDESIUS und ZOSIMOS (S. BERTHELOT, Les Origines de l'alchimie, p. 157, 177). Das Wort kommt, meine ich, aus jener aristotelischen Stelle, wo sich das Natürliche dem Künstlichen entgegensetzt: „*Ὁμοίως δὲ καὶ τῶν ἄλλων ἕκαστον τῶν ποιουμένων· οὐδὲν γὰρ αὐτῶν ἔχει τὴν ἀρχὴν ἐν ἑαυτῷ τῆς ποιήσεως, ἀλλὰ τὰ μὲν ἐν ἄλλοις καὶ ἔξωθεν, οἷον οἰκία καὶ τῶν ἄλλων τῶν χειροκμήτων ἕκαστον*" (*Φυσ. Ἀκρόασ. B.* 1, S. 192 b 30). Manche so wohl chymeutische als auch alchymistische Wörter und Phrasen sind dem ARISTOTELES entnommen, daher sind sie nicht nutzlos zur kritischen Herstellung des aristotelischen Textes[1]).

IX.

„*Οἰκεία χυμευτικὴ τάξις Μωσέως*".

Eine pseudepigraphische chymeutische Abhandlung von MOSES (Kollektion BERTHELOT, S. 287) findet sich unter den griechischen Chymeutikern mit dem Name: „*Οἰκεία χυμευτικὴ τάξις*", was BERTHELOT unrichtig „Chimie domestique" übersetzt (siehe Les Origines de l'alchimie). *Οἰκεία χυμευτικὴ τάξις Μωσέως* will sagen: eigentliche (oder passende) chymeutische Klasse = Reihe (Art, Methode) oder auch Kapitel, von MOSES.

X.

Θυΐα.

Unter den berühmten Chymeutikern wird auch *Ἰωάννης ἀρχιερεύς τῆς ἐν εὐαγίᾳ τυθίας*, oder *τοῦ ἐν ἐβειγία*, oder *τῆς ἐν εὐασίᾳ τῇ θείᾳ*[2]) erwähnt. Das Wort *εὐαγία* (*ἐβειγία, εὐασία*) ist ganz unklar, für das *τυθία* oder *τῇ θείᾳ* aber vermute ich, daß es sich hier um die *Θυΐα* handelt, d. h. einen Mörser der Laboratorien der Tempel, wo die Priester, die zur Goldmacherei Substanzen zermahlten (*Θυΐα μυλική*, Kollektion BERTHOLET, S. 210), deren Inspektor wahrscheinlich der *Ἰωάννης* war.

1) Siehe meine Notizen in „*Ἀθηνᾶ*" *IZ*. 54.

2) Siehe Kollektion BERTHELOT, S. 424, 263, 25.



XI.

Δίπλωμα, δίπλωσις[1]).

In S. 422,3 der „Collect. des alchimistes Grecs ed. BERTHELOT et RUELLE" findet sich die folgende Stelle: „*Τοιοῦτον γὰρ διαλελυμένον γενόμενον τὸ σύνθεμα ἐκ τῆς ταριχείας ἀναλαμβάνεται, ὡς καὶ ἐν τρουλλίῳ τῷ ὑελῴδει πλώματι*".

Die Editoren vermuten: „. . . *ὡς καὶ ἐν τρουλλίῳ ὑελῷ δίπλωμά τι*". Ich schreibe: „. . . *ὡς καὶ ἐν τρουλλίῳ, τῷ ὑελῷ διπλώματι*". Diploma (*τρουλλίον — ὑγρὰ κάμινος,* Kollektion 339) ist das Marienbad der Griechen, und man darf dies mit der chymeutischen Arbeit Diplosis (das Dublieren der Goldarbeiter) gar nicht verwechseln.

Es steckt allerdings Diploma anstatt Diplosis (wie BERTHELOT, S. 262 übersetzt) in der Stelle: „. . . *ἢ κηροτακίδι ἢ διὰ τοῦ ἀμβικισμοῦ ἢ πυρὸς γυμνοῦ ἢ ἐπιδιπλωμάσιος ἢ Μαρίας ὑδραργύρου ἢ ἄλλης τινὸς οἰκονομίας*". Das richtige aber steht in der Pariser Handschrift 2325: „*Διὰ τοῦ ἀμβικισμοῦ ἢ πυρὸς γυμνοῦ ἢ ἐπὶ διπλώματος . . .*"

1) Siehe „*'Αθηνᾶ*" *K.* 500.

Zu den optischen Kenntnissen von Quṭb al Dîn al Schîrâzî.

Von Eilhard Wiedemann.

(Mit 1 Abbildung.)

Im folgenden soll im Anschluß an zwei früher veröffentlichte Arbeiten (diese Zeitschr. Bd. 3 S. 1 und 161) einiges über die optischen Anschauungen von Quṭb al Dîn al Schîrâzî, dem Lehrer von Kamâl al Dîn mitgeteilt werden. Ich konnte dazu zwei Handschriften benutzen; die eine (Pet. 674 Ahlwardt-Katalog Nr. 5682) war Herr Direktor Dr. Stern in Berlin so gütig mir zuzusenden, sie enthält die Schrift Nihâjat al Idrâk fî Dirâjat al Aflâk, d. h. das höchste Erreichen in der Kenntnis der Sphären, die andere erhielt ich von Herrn Dr. Iuynboll in Leyden, nämlich al Tuḥfat al schahîja fi'l Haja, d. h. das königliche Geschenk über die Astronomie (Cod. 1935 Gol. Katalog Bd. 3, S. 114). Die Einleitung zu der ersteren enthält all das, was man an Hilfssätzen usw. für astronomische Zwecke braucht; dazu gehören auch optische Sätze. Diese finden sich zunächst bei den geometrischen Angaben.

Die gerade Linie wird unter anderem so definiert: „sie ist diejenige, deren Ende ihre Mitte verdeckt, wenn sie in die Richtung der Sehstrahlen fällt."

Dann werden 44 Hilfssätze mitgeteilt.

Von ihnen entstammen nach der Angabe von al Schîrazî selbst 2 der Sphäre des Autolykus, 18 den Sphärica des Theodosius, 4 dem Werke (Elemente) des Euklid, 3 sind mittels der Elemente des Euklid ermittelt worden, 2 dem Werk des Aristarch über die beiden leuchtenden Körper, 5 der Optik des Euklid, 3 dem Werke über Vermessung der Ringe[1]) (Kitâb Misâḥat al Ḥalaq), 2 dem Werk über die Kegel [von Apollonius] und 2 der Abhandlung des Archimedes über die Kreise, 3 dem Werke über die Kugel und den Zylinder [von Archimedes].

1) Sätze, wie die unten angegebenen, über die Ringe (στεφάναι Heron Definitiones 38) sind Herrn F. Heiberg aus griechischen Quellen nicht bekannt.



Die EUKLIDS Optik (Manâẓir) entnommenen Sätze sind folgende:

Nr. 30. Befindet sich das Auge in der Ebene eines Kreisstückes, so erscheint es als gerade Linie. 31. Von einer Kugel sieht man weniger als die Hälfte, dabei ist die Begrenzung ein Kreis. 32. Nähert man das Auge der Kugel, so wird das, was man von der Kugel sieht, kleiner; wir glauben aber, daß es größer wird. 33. Die Figuren mit rechten Winkeln erscheinen aus der Entfernung rund[1]). 34. Ist der gesehene Gegenstand ein Kreis und steht die Verbindungslinie zwischen dem Auge und dem Kreismittelpunkte senkrecht auf ihm, so erscheint er als Kreis.

Ich teile auch noch die Sätze über die Vermessung der Ringe mit:

35. Der Überschuß [des Umfanges] des größeren von zwei parallelen Kreisen in der Ebene ist gleich dem doppelten Umfang desjenigen Kreises, der zwischen ihnen liegt und sie berührt. [Sind r_1 und r_2 die Radien der beiden Kreise, so ist der Unterschied der Umfänge $2\pi(r_1 - r_2)$, der Umfang des zwischen ihnen gelegenen Kreises ist $\pi(r_1 - r_2)$.] 36. Das Produkt aus der Hälfte des Umfanges des größeren und kleineren Kreises in den Durchmesser des Kreises, der zwischen ihnen liegt (d. h. $\frac{1}{2}\{2\pi r_1 + 2\pi r_2\}\{r_1 - r_2\}$) ist gleich der Fläche zwischen den beiden Kreisen (d. h. $\pi\{r_1^2 - r_2^2\}$). 37. Der Umfang des Kreises, der durch die Halbierung der beiden parallelen Kreise (d. h. die Mitte zwischen den beiden Kreisen) geht, ist gleich der Hälfte des Umfanges von beiden (d. h. es ist $2\pi\frac{1}{2}\{r_1 + r_2\} = \frac{1}{2}\{2\pi r_1 + 2\pi r_2\}$).

Weit interessanter sind Ausführungen über die Optik, die im Anschluß an Probleme der [aristotelischen] „Physik" gegeben werden.

AL SCHÎRÂZÎ sagt, daß er ein Problem behandeln will, das einerseits physikalisch, andererseits mathematisch ist. Man untersucht in beiden Wissenschaften den Strahlenkegel. Wir sagen, daß jeder Strahl die Qualität ist, die das Sichtbarwerden und das Gesehenwerden eines jeden dichten Körpers bestimmt, vorausgesetzt, daß dieser [dem Auge] gegenübersteht und kein dichter Körper dazwischentritt. Andere Bedingungen dafür entsprechen dem, was an dem betreffenden Ort bewiesen wird.

Von jedem Punkt des leuchtenden Körpers und der Krystallflüssigkeit (Linse) (Gâlîdîja) entsteht ein Kegel, dessen Spitze dieser Punkt und dessen Basis der gegenüberliegende dichte Körper ist. Der Strahl wird von diesem, wenn er glatt ist, auf einen anderen dichten Körper reflektiert, der dann erleuchtet wird, wenn es sich um Strahlen eines leuchtenden Körpers handelt. Das ist der Fall bei der Wand, die dem Fenster in einem Haus gegenübersteht, durch das Strahlen hineindringen, die

1) Dieser Satz findet sich oft bei den Arabern angewandt und hat ihr besonderes Interesse erregt (so bei AL GÂHIẒ vgl. E. W. in EDERS Jahrb. 1906).

vorher auf einen glatten Körper, wie Wasser, gefallen und von ihm reflektiert sind. Entsprechend sieht man infolge der Reflexion einen Körper, der dem Auge nicht direkt gegenüberliegt, wenn man in einen Spiegel schaut. Ebenso werden die Strahlen von einem gegenüberliegenden dichten Körper reflektiert, auch dann, wenn er nicht glatt ist; indes ist die Reflexion an dem glatten Körper lichtstärker. Von den [einmal] reflektierten Strahlen werden „zweite" Strahlen reflektiert und von den zweiten dritte. Dabei sind die folgenden immer lichtschwächer als die vorhergehenden, bis sie verschwunden sind. Dies ist das Bild[1]).

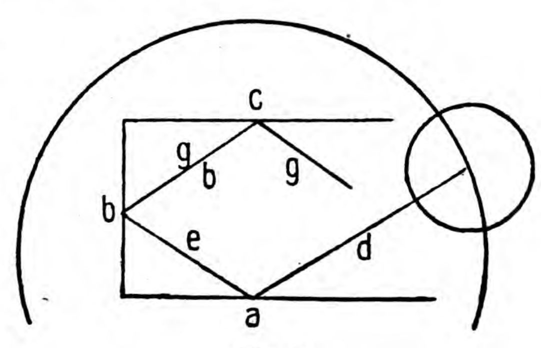


Fig. 1.

Der Kreis stellt den leuchtenden Körper dar. Bei *a* steht Fläche, Erde oder Wasser, bei *b* Wand, bei *c* Decke, bei *d* der von dem Lichte ausströmende Strahl, bei *e* der reflektierte Strahl, bei *f* zweiter Strahl, bei *g* dritter Strahl.

Nun wird ausgeführt, daß zwischen den ersten und zweiten Strahlen, d. h. den einfallenden und den reflektierten, ein kontinuierlicher Zusammenhang bestehen muß, damit sie erleuchten und gesehen werden; es darf daher keine wirkliche Unterbrechung (Inṯilâm) auftreten und darf auch keine Superposition (Tarâkum) stattfinden. al Inṯilâm definiert AL SCHÎRÂZÎ selbst als das Auftreten eines Spaltes (Furga) zwischen den beiden Strahlen, al Tarâkum als die Überlagerung (Inṭibaq) eines der Strahlen auf einen anderen. Das wird noch einmal in dem Satz wiederholt, daß das Kegelstück der reflektierten Strahlen, das zwischen dem erleuchteten oder gesehenen dichten Körper und dem glatten Körper liegt und dem Kegelstück zwischen dem glatten Körper und dem leuchtenden Körper bzw. der Krystallflüssigkeit keine Unterbrechung und keine Übereinanderlagerung stattfinden darf, sonst wird das Erleuchten und das Sehen verhindert.

Darauf fährt AL SCHÎRÂZÎ fort:

Hast Du das nun erkannt, so wisse, daß auf der glatten Fläche zwischen den Linien der Strahlen und der Reflexion ein Winkel entsteht, den man den ersten Winkel nennt. Schneidet die durch diesen Winkel gelegte Ebene die glatte Fläche, so entstehen auf beiden Seiten des ersten Winkels zwei Winkel; der nach dem leuchtenden Körper bzw. der Krystallflüssigkeit gelegene heißt Winkel der Strahlen, der andere Winkel der Reflexion. Sie sind einander gleich. Wäre das nicht der Fall, so ständen die beiden Kegelstücke nicht miteinander in kontinuierlichem Zusammenhang, sondern es bestände bei ihnen eine Unterbrechung und

1) Die Figur findet sich auch in der Schrift al Tuḥfa.

eine Übereinanderlagerung, und der Körper könnte nicht beleuchtet und nicht gesehen werden; dem widerspricht aber unsere Voraussetzung[1]). In diesem Fall sind sie gleich, das ist der „Weshalb"-Beweis[2]) für die Gleichheit, es gibt aber dafür noch einen Tatsachenbeweis, nämlich, daß die Erhebung (Irtifâ') des leuchtenden Körpers und diejenige des reflektierten Lichtes der Strahlen auf der Wand in dem obigen Beispiel gleich ist.

Aus der Gleichheit der erwähnten Winkel ergibt sich, daß es unmöglich ist, daß Strahlen, die senkrecht auf einen Körper fallen, nach einem anderen Körper reflektiert werden. Sonst würden, wenn eine Linie auf eine Linie fällt, auf einer ihrer beiden Seiten mehr als zwei Rechte entstehen, das ist aber nach einem früheren geometrischen Satz unmöglich. Wird der Strahl [in diesem Falle] reflektiert, so wird er in sich selbst reflektiert, indem er zurückkehrt. Sonst schreitet er in gerader Richtung weiter, wenn ihn der glatte Körper nicht daran hinderte.

Hat man das Obige begriffen, so ergibt sich folgendes: Bilden die Sehstrahlen Lote auf den Flächen, die das Gesehene und das Nichtgesehene voneinander trennen und die aus glatten Teilen bestehen, wie die Dunstteilchen zwischen dem Auge und dem betrachteten Gegenstand und Lote auf dem Objekt selbst oder verhalten sich die Sehstrahlen wie Lote (d. h. stehen sie nahezu senkrecht), so werden die Strahlen von ihm nicht oder nur wenig nach dem Auge reflektiert[3]); wenn dann in diesem Fall der erste Winkel (zwischen einfallendem und reflektiertem Licht) zunimmt und die beiden anderen abnehmen, und wenn dann die Strahlen weder vollständig noch sehr angenähert Lote auf beiden bilden, so erfahren die Strahlen von ihnen (den Teilchen) eine wirkliche (merkbare) Reflexion und zwar entsprechend der Abweichung (von der senkrechten Richtung); in diesem Fall nimmt der erste Winkel zu und der zweite ab.

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich mit der Frage, warum die Gestirne am Horizont größer als in der Mitte des Himmels erscheinen. AL SCHÎRÂZÎ führt zunächst eine Reihe von Gründen an, aus denen dies nicht der Fall ist; dabei kommen einige neue technischen Ausdrücke vor. Er sagt[4]):

1) Die Ausführung kann wohl nicht als ein strenger Beweis angesehen werden.

2) Herr Dr. HORTEN in Bonn schreibt mir: al Burhân al limî ist der Beweis, der das Weshalb einer Sache bringt (abgeleitet von lima = limâ, aristotelisch διὰ τὶ propter quod). Der andere Beweis ist der Beweis ὅτι, probatio quod, für die Existenz einer Tatsache, also der Beweis des Daß (daß ein Ding existiert, der Tatsachenbeweis [Burhân annajj, auch Burhân anna].

3) d. h. sollen die von dem Auge zum Objekt gehenden Sehstrahlen bei der Reflexion senkrecht oder fast senkrecht auf der reflektierenden Fläche stehen, so gelangen keine oder nur sehr wenige vom Auge zum Objekt.

4) Die Bemerkungen sind kaum alle streng und klar, aber interessant, weil man sieht, wie sich AL SCHÎRÂZÎ bemüht, das Problem zu diskutieren.



Es trifft nicht zu, daß die gerade Ausbreitung der Krystallflüssigkeit[1]) (Mustaqîmat al Galîdîja), d. h. der Winkel der Krystallflüssigkeit (Zawîjat al Galîdîja) zwischen den beiden Strahlen, die von ihr zu dem Objekt in gerader Richtung gehen, kleiner ist als die abgelenkte Ausbreitung der Krystallflüssigkeit (Mun'itafat al Galîdîja) ist, d. h. als der Winkel der Krystallflüssigkeit zwischen den beiden abgelenkten Strahlen nach diesem selben Objekte und daß das Gestirn hinter Dünsten größer gesehen wird als in reiner Luft, da in den Dünsten seine Enden und was zwischen ihnen liegt, durch Ablenkungen der Krystallflüssigkeit gesehen wird und in der reinen Luft durch deren gerade Fortpflanzungen.

Es ist ferner nicht der Fall, daß der Winkel der abgelenkten Strahlen (im obigen Sinne) stets an Weite zunimmt, wenn der Abstand des Objektes wächst und daß deshalb das Gestirn stets dann an Größe zunimmt, wenn die Dünste an Dicke zunehmen.

Es ist weiter nicht der Fall, daß der Winkel der abgelenkten Strahlen stets kleiner wird, wenn der erste Winkel (d. h. der der sich gerade ausbreitenden Strahlen) an Weite zunimmt und umgekehrt, und daß aus diesen beiden Gründen das Gestirn am Horizont größer erscheint als in der Mitte des Himmels unter Berücksichtigung der Art, wie sich die Dünste in beiden Fällen dazwischen lagern. Denn die Dicke der Dünste nimmt zu, wenn das Gestirn sich am Horizont befindet, denn die von der Beobachtungsstelle nach der Mitte des Himmels gehende Linie ist kürzer als die nach dem Horizont gehende, nach dem was an einer früheren Stelle ausgeführt ist; auch das kann nicht die Ursache sein, daß der erste Winkel an Weite zunimmt, wenn das Gestirn in der Mitte des Himmels ist, denn in diesem Fall sind die Strahlen nahe an den Loten auf ihm (dem Himmel) und den oben erwähnten Dunstteilchen, denn sie sind ganz oder angenähert Lote auf der Himmelshöhlung, da sie vollkommen oder angenähert auf die von dem Mittelpunkt der Welt nach der Himmelshöhlung gezogenen Linien fallen im Unterschied zu dem, was der Fall ist, wenn das Gestirn sich im Horizont befindet. Die Sache verhält sich aber anders, als wir gesagt haben und wisse es. Es gibt noch eine dritte Ursache, nämlich daß die Bewegung der Dünste auf geraden Linien erfolgt, von diesen treten aber, wenn das Gestirn sich am Horizont befindet, zwischen dieses und den Beobachter unendlich viele; ist es aber in der Mitte des Himmels, so tritt nur eine einzige dazwischen.

Einige Gelehrten sagen, die physikalische Ursache, daß die Sterne am Horizont größer erscheinen, ist, daß der Mensch, wenn der Sehapparat durch die ihn umgebende Feuchtigkeit, die aus den auf der Erdoberfläche sich befindenden Flüssigkeiten sich erhebt, benetzt wird,

1) AL SCHÎRÂZÎ denkt sich gleichsam die Krystallflüssigkeit selbst auf Strahlen fortschreitend, die entweder in gerader Richtung fortschreiten, oder abgelenkt werden. Eine uns sehr fremde Auffassung.



sich einbildet, daß die Dinge, die er sieht, entfernter sind als vorher, weil in diesem Fall das Auge nicht fähig ist, die Größen mit Sicherheit richtig zu beurteilen. Wenn daher unsere Augen tränen, so erscheint uns alles größer, als es wirklich ist, und entfernter.

IBN AL HAIṮAM sagt in einer seiner Glossen (Ta'lîqa), daß der ganze Grund dafür, daß die Gestirne am Horizont groß erscheinen, die Dünste sind, ihretwegen sieht man die Gestirne selbst und ihren Abstand am Horizont größer als in der Mitte des Himmels. Wären aber die Dünste die Ursache (so wendet AL SCHÎRÂZÎ ein), so müßte das Gestirn am Horizont kleiner als in der Mitte des Himmels erscheinen, denn das Gestirn befindet sich im Himmel und der Himmel ist dünner als die Luft. Befindet sich aber der betrachtete Körper in dem dünneren Medium und das Auge in dem dichteren, so erfaßt das Auge das Objekt kleiner, als es wirklich ist; nimmt das Medium, das das Auge umgibt, an Dichte zu, so wird das Objekt kleiner; die Luft ist aber am Horizont dichter als in der Mitte des Himmels; deshalb muß das Gestirn am Horizont kleiner als in der Mitte des Himmels erscheinen.

Er (d. h. IBN AL HAIṮAM) sagt: Ich habe dies in meinem Buch über die Optik in der Ausführung über die Ablenkung dargelegt und ebenso, was die Gesamtursache ist.

Mir (AL SCHÎRÂZÎ) ist dies Buch nicht in die Hände gefallen, so daß ich die Richtigkeit oder Falschheit dessen, was er sagt, nicht untersuchen konnte; wer aber die Wahrheit darin erforschen will, der studiere sein Werk und gebe sein Urteil über das, was er erforscht hat, ab. Ich aber werde, wenn Gott will, wenn ich dies Buch erlangt habe, es studieren und das, was er von diesen Problemen erforscht hat, diesem Werke hinzufügen[1]).“

Bei der Behandlung der Seiten (Schatten) findet sich in der Schrift „Das königliche Geschenk“ noch folgende interessante Stelle:

Das Licht ist eine Qualität, deren Sehen (Wahrnehmen, Ibṣâr) sich nicht auf das Sehen von etwas anderem stützt. Man teilt es in eine erste Art, sie resultiert von dem selbstleuchtenden Körper wie das Licht der Sphäre des Dunstes (Kurrat al Buchâr) bei der Dämmerung (Asfâr), denn es stammt von der Sonne, und eine zweite Art, sie resultiert von einem leuchtenden Körper, der durch einen anderen leuchtet, wie das Licht der Erdoberfläche, denn in diesem Fall stammt es nicht von ihr selbst, denn sie beleuchtet nur, was ihr gegenübersteht, sondern von dem beleuchteten Dunst, der auf die Erdoberfläche hinleuchtet durch Reflexion; diese Eigenschaft hast du kennen gelernt (aus dem Früheren).

1) Dies ist eine auch sonst von arabischen Schriftstellern benutzte Wendung. Ihnen war es eben weit schwieriger wie uns, sich ein bestimmtes Werk zu verschaffen.



Nach der allgemein verbreiteten Ansicht ist der Schatten sekundäres Licht; in Wahrheit fehlt dem Licht etwas von dem, was eigentlich, wenn kein Hindernis da ist, vorhanden ist. Es kann stark und schwach sein, die Grenzzustände sind das Licht und die Dunkelheit, hier fehlt dem Licht das, was es eigentlich enthält.

Aus der Stelle, an der Ibn al Haiṯam erwähnt wird, ersehen wir, daß bei der Abfassung unserer Schrift al Schîrâzî sich dessen nicht mehr erinnerte, daß er in seiner Jugend (vgl. diese Zeitschr. Bd. 3 S. 13) die Optik von Ibn al Haiṯam in Händen gehabt hatte, während ihm dies wieder einfiel, als ihn Kamâl al Dîn um seine Unterstützung bei der Behandlung der Lichtbrechung anging; die Schrift von Kamâl al Dîn dürfte daher später als die Werke Nihâjat und al Tuḥfa abgefaßt sein. Wir sehen ja auch, daß Kamâl al Dîn mit Ibn al Haiṯam die richtigen Anschauungen vom Sehen hat, während al Schîrâzî noch einen Sehstrahl scharf von einem Lichtstrahl trennt, unbekümmert um al Râzî, Ibn Sînâ, Ibn al Haiṯam und zahlreiche andere. Sonderbar ist es, daß Kamâl al Dîn, soweit ich gesehen, sich nicht auf al Schîrâzî bei der Reflexion und der Lehre von dem sekundären Lichte bezieht.

Jedenfalls sind al Schîrâzîs Betrachtungen ein Zeichen für seine Bemühungen, sich komplizierte Vorgänge klar zu machen.

De calce viva[1]).

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

Lebendiger Kalk? Ist es einem Alchimisten geglückt, die anorganische Materie in organisierte umzuwandeln?

Nun, den Aufschluß gibt ein vor etwa anderthalb Jahrhunderten (1775) erschienenes voluminöses Buch von D. ZIMMERMANN, mit dem langwierigen Titel:

Allgemeine Grundsätze der theoretisch-praktischen Chemie, das ist:

Gründlicher und vollständiger Unterricht der Chemie, in welchem nicht nur überhaupt eine gründliche Anleitung zu allen Teilen der Chemie, sondern aus allen drei Naturreichen vorkommende Operationes und Producta chemica mit vernünftigen, physikalischen Demonstrationibus und richtigen Experimentis usw. angegeben werden.

In diesem Buche, in dem sich auch sonst sehr lesenswerte Anmerkungen finden, z. B. daß der Bäcker sein Brot backet, der Brauer und Brenner ihr Bier und ihren Branntwein brennen, ohne die theoretisch-physikalischen Ursachen der Fermentation zu kennen, was zum Teil heute noch zutrifft, ist de calce viva folgendes berichtet:

Ψva, Calx viva, lebendiger Kalk, ist ein kalcinirter und gebrannter Kalkstein und ein Subjectum, daran sich viele bereits zum Narren philosophiret, dieweil die Kalkarten sehr vielerlei und different sind.

Diese letztere Beobachtung ist ganz richtig; je nach der Beschaffenheit des Calciumcarbonats, aus dem calx viva hergestellt wird, je nach der Höhe und Dauer des Brennens, bei dem er gewonnen wird, resultiert ein anderes Produkt.

Die Dichtigkeit des Kalkes wächst mit diesen Faktoren; je poröser er ist, um so größer ist seine Bindungsgeschwindigkeit dem Wasser gegenüber; je mehr er seine Poren dem Wasser verschließt,

---

1) calx viva übrigens schon Plin. h. n. 31, 57; 29, 51 *al.* STADLER.



um so langsamer erfolgt dessen Bindung; in dieser Hinsicht ist dann sein Verhalten ähnlich dem des krystallisierten Calciumoxyds[1]).

Weiter berichtet ZIMMERMANN: die Erhitzung der calx viva mit Wasser schreiben einige den Feuerteilchen zu, so sich beim Brennen in die Poros eingeschlichen hätten.

Wir sind leicht geneigt, über diese wunderliche Erklärung zu lächeln; aber wer weiß, ob nicht unsere Nachfahren anderthalb Jahrhunderte später mancher unserer chemischen Erklärungen und Hypothesen gegenüber die gleiche Empfindung haben werden?

Aber schon ZIMMERMANN bemerkt der oben erwähnten Erklärung gegenüber: „wir wollen uns bei diesen Chimären nicht aufhalten, denn, falls diese richtig wäre, müßte, wenn calx viva mit ⟍SRitissimo (gereinigtem Äthylalkohol) zusammengebracht würde, letzterer brennen; das ist aber nicht der Fall.

Ψva Calx leitet sich ab von Calcinieren, viva von der lebhaften Bewegung des Wassers, das beim Kalklöschen bald bis zum Siedepunkt erhitzt wird; hier ist also eine Eigenschaft des Wassers, die durch Verbindung der calx viva mit diesem hervorgerufen wird, auf diese selbst übertragen.

Durch diese exothermische Reaktion, bei der der Betrag der Wärmetönung 155 Calorien ist, wird Calciumhydroxyd, das ZIMMREMANN als toten Kalk bezeichnet, gebildet.

Wenn, so berichtet dieser weiter, der Kalk gelöscht, mit Sand vermengt und zum Abweißen gebraucht wird, so gehet immer noch etwas Flüchtiges davon, welches in den neuen Zimmern zu riechen und den Menschen schädlich ist.

Der Geruch des aufgetragenen gelöschten Kalkes ist leicht festzustellen; nach ZIMMERMANN ist es etwas Flüchtiges, was aber offenbar sich nur unserem Sinnesapparat als Geruch bemerkbar macht, aber weder mit der feinsten, analytischen Wage wägbar, noch mit irgend welchen optischen Hilfsmitteln sichtbar gemacht werden kann.

Trotzdem ist an der Existenz solcher kleinster Teilchen, die von dem riechenden Körper abgegeben werden, nicht zu zweifeln; vielleicht sind unsere Nachfahren anderthalb Jahrhundert später imstande, das nach ZIMMERMANN als Flüchtiges Bezeichnete nach chemischen, physikalischen oder physiologischen Methoden exakt nachzuweisen.

---

1) Vgl. P. ROHLAND, Über die Hydratation des Calciumoxyds. Ztschr. f. anorganische Chemie 21. 28. 1899.



Alchymisten in Dänemark.

Von AUG. FJELSTRUP-Kopenhagen.

Bei einigen griechischen Verfassern, die vor etwa 1500 Jahren in Alexandria lebten, findet man erwähnt, daß unedle Metalle durch ein geheimnisvolles „Elixir“ in Gold und Silber verwandelt worden. Wann und wo solche Metallverwandlungen am ersten vorgenommen, wird nicht erläutert; die Sache wird aber als alt und wohlbekannt besprochen. „Chymia“ oder „Chemia“ wird die Kunst genannt, als ihr Urheber figuriert ein gewisser HERMES, mit dem Beinamen „Trismegistos“ (der dreifach Größte), und solche Arbeiten scheinen zu den Mysterien der altägyptischen Priester gehört zu haben. Sowohl die kleinen Gold- und Silbermengen, welche aus anderen Metallen ausgeschieden worden, als die Gelbfärbung des Kupfers durch Schmelzen mit Zinkerzen und Weißfärbung durch Arsenik werden als Beweise, daß Metallverwandlungen möglich, angesehen.

Nach der Eroberung Ägyptens 640 nahmen die Araber die Kenntnisse der „Al-chymi“, wie die Kunst mit dem arabischen Präfix genannt wurde, mit sich der Nordküste Afrikas entlang nach Südspanien, und, da die bald berühmten maurischen Hochschulen von Studierenden der verschiedenen europäischen Länder besucht wurden, ward Alchymi ein Lieblingsfach namentlich in den west- und mitteleuropäischen Klöstern des 13.—16. Jahrhunderts.

Der geradezu überwältigende Haufen alchymistischer Schriften mit ihren merkwürdigen Titeln und bildreicher Sprache gibt sehr viele Anzeichen zur Darstellung des „Elixirs“, „Tinkturs“, „Steins der Weisen“, des „großen Magisteriums“, des wunderbaren Präparates, welches unedle Metalle in Gold und Silber verwandeln konnte; teils sind doch diese Anzeichen im höchsten Grade unübereinstimmend, teils sind sie in einer so rätselhaften Sprache abgefaßt, daß man nach ihnen unmöglich laborieren kann.

Die schlichte Mitteilung ward als sündlich und selbst lebensgefährlich betrachtet; man trifft daher in diesen alten Büchern eine ganze Menagerie von Löwen, Wölfen, Raben, Adlern, Pfauen, Schwänen, Schlangen, Drachen usw. und eine zahlreiche Gesellschaft mythologischer Personen. Wenn man z. B. Gold durch Schwefelantimon reinigen soll, heißt es, daß „der rote Löwe soll durch den grauen Wolf gejagt werden", und wenn Eisen, in eine Kupferlösung getaucht, mit Kupfer bekleidet wird, heißt es, daß „Mars seine Rüstung auszieht und das Kleid der Venus anlegt".

Die alchymistischen Verfasser begannen früh Zeichen zu verwenden, nicht nur für die verschiedenen Stoffe, sondern auch für die verschiedenen Apparate, welche im Laboratorium benutzt wurden, und für die gewöhnlichsten chemischen Operationen.

Die Zeichen der damals gekannten Metalle waren daneben die Zeichen entsprechender Himmelskörper, mit welchen sie in mystischer Verbindung zu stehen angenommen wurden; es waren z. B. gemeinschaftliche Zeichen für Gold und die Sonne, für Silber und den Mond, für Eisen und Mars, Kupfer und Venus, Quecksilber und Merkur, Zinn und Jupiter, Blei und Saturn, und man meinte, daß gewisse Konstellationen den verschiedenen alchymistischen Arbeiten günstig waren. Viele dieser Werke sind außerdem mit Abbildungen der Laboratorien, Apparate usw. versehen.

Sämtliche Rezepte zur Darstellung des „Steins der Weisen" sind darüber einig, es sei zuvörderst darum zu tun, die richtige „materia prima" zu finden; das sei aber auch die vornehmste Schwierigkeit — das übrige nur „opus mulierum et lusus puerorum". Diese Grundsubstanz zu gewinnen, durchsuchte man alle drei Naturreiche: nicht nur die verschiedensten Mineralien, sondern alle mögliche Teile von Pflanzen und Tieren kamen in den Kolben — das Unwahrscheinlichste konnte ja eben das richtige sein. Außer der roten Tinktur, die Gold hervorbrachte, gab es auch eine weiße Tinktur, die Silber machte, und endlich eine Partikulartinktur, die eine teilweise Verwandlung der unedlen Metalle in Gold und Silber bewirkte, und, je vollkommener die Tinktur war, je größere Mengen konnte sie veredeln, 10—100—1 000 000 Teile.

Die Metalle wurden als von „Mercurius" (das metallartige), „Sulphur" (das färbende und brennbare) und in einer späteren Zeit ferner „Sal" (das erdeartige) zusammengesetzt betrachtet, nur in verschiedenen Mischungsverhältnissen und Reinheitsgraden; es



war dann ,recht natürlich anzunehmen, daß man durch Änderung des Mischungsverhältnisses und durch Anwendung der drei Substanzen in möglichst reinem Zustande aus den weniger wertvollen Metallen die edlen darstellen konnte.

Berühmte Naturforscher hatten Metallverwandlungen selbst vorgenommen oder von anderen ausgeführt gesehen, und man dachte nicht daran, man hätte sich vielleicht von gold- und silberähnlichen Legierungen oder kleinen Mengen edlen Metalls, die in den gebrauchten Chemikalien sich befunden, täuschen lassen. Der „Stein der Weisen" war außerdem eine Universalmedizin mit heilender, verjüngender und lebensverlängernder Wirkung — kein Wunder, wenn er von Tausenden, ohne Rücksicht auf Stellung, Geschlecht und Alter, gesucht und als die verlangenswerteste Merkwürdigkeit der Welt betrachtet wurde.

Die zahlreichen betrügerischen „Adepten", die nach und nach die Alchymie in Mißkredit brachten, bewirkten, das schon im 14. und 15. Jahrhundert sowohl von geistlichen als von weltlichen Fürsten Verbote gegen „Goldmacherei" ausgefertigt wurden; dieselben Fürsten empfingen doch fortwährend reisende Alchymisten, von derer Kenntnissen sie Vorteil verhofften. Entreprenante Scharlatane benutzten Tiegel mit doppeltem Boden, hohle Stänglein zum Umrühren, goldhaltige Chemikalien und versteckte Helfer, und ihr Lohn ward Gefängnis, Tortur und der vergoldete Galgen.

In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts fängt Dänemark an, die ersten Beiträge zur Geschichte der Alchymie zu liefern[1]).

Zu der Zeit hatte PARACELSUS[2]) die Alchymie in ein neues Geleise eingeführt, indem er die Darstellung chemischer Heilmittel als Ziel anzeigte; er gibt doch selbst eine weitläufige Vorschrift der Darstellung des „Steins der Weisen", mit Gold und Quecksilber als „materia prima" an.

Es scheint, daß PARACELSUS, der viele Jahre seines Lebens als reisender Feldscherer zubrachte, auch die intelligente Ratgeberin KRISTIANS II.[3]), Frau SIGBRIT[4]), besucht, und es ist notorisch, daß

1) AUG. FJELSTRUP: Guldmagere i Danmark i det 17' Aarhundrede. Köbenhavn. 1906.

2) Der berühmte Iatrochemiker PHILIPPUS THEOPHRASTUS BOMBAST VON HOHENHEIM, genannt PARACELSUS (1493—1541).

3) KRISTIAN II. (1481—1559), König in Dänemark und Norwegen 1513—23, in Schweden 1520—23.

4) SIGBRIT WILLUMS, eine Holländerin, die Mutter DYVEKES, der Geliebten KRISTIANS II., mehrjährige Ratgeberin des Königs.



sie in ihrem Hause am Fischmarkte zu Kopenhagen ein chemisches Laboratorium gehabt.

Damals war zwischen Alchymie und Chemie noch keine Grenze gezogen, und, wer sich mit chemischen Arbeiten beschäftigte, ward als „Goldmacher“ betrachtet.

TYGE BRAHE[1]), der in seiner Jugend zwischen Alchymie und Astronomie schwankte, hatte ein großes, kostbares Laboratorium auf der Insel Hveen und ein kleineres in seinem Hause zu Kopenhagen; es war doch aber erst in dem siebzehnten Jahrhundert, daß die Alchymie ernstlich in Dänemark eingebürgert wurde.

König KRISTIAN IV.[2]), der in der Chemie eine Wissenschaft, die sicher eine durchgreifende Bedeutung auf den verschiedensten praktischen Gebieten bekommen würde, spürte, hatte eine Apotheke auf Frederiksborg und richtete im Jahre 1609 in seinem Lustgarten, wo Rosenborg Schloß aufgeführt wurde, ein chemisches Laboratorium oder, wie man es nannte, „Destillierhaus“ ein, das auf einer Karte aus dem Jahre 1649 in der nordwestlichen Ecke des Gartens angegeben ist[3]) und das zufolge einer Inventarienliste von 1673 mit 15 verschiedenen Öfen, Destillierkesseln, Kolben, Helmen, Serpentinen und Vorlagen, Wasserbädern usw. versehen war[4]). An diesem Laboratorium, wo für den dänischen Hof Medikamente, Aquaviten und Parfüme bereitet wurden, fungierte in etwa 35 Jahren als „Destillierer“ Dr. PETER PAYNGK, der in seiner Jugend eine kurze Zeit als Hofchymikus des Kaisers RUDOLF II. zu Prag angestellt gewesen[5]).

Die Bezeichnungen „Destillierhaus“ und „Destillierer“ waren in guter Übereinstimmung mit der Tatsache, daß Destillationen unbedingt die in den damaligen Laboratorien am meisten praktisierten Operationen waren.

1623 wurde Silber in Norwegen gefunden; schon im folgenden Jahre war die Stadt Kongsberg angelegt und sächsische Bergleute einberufen, und Erzproben wurden in das Laboratorium zu Kopen-

1) TYGE BRAHE (1546—1601), der berühmte Astronom, wohnte seine letzten Jahre in Prag als Gast des deutschen Kaisers RUDOLF II.

2) KRISTIAN IV. (1577—1648), König in Dänemark und Norwegen 1588 bis 1648.

3) Karte über Rosenborg-Schloß und -Garten 1649 in der Manuskriptsammlung der Königlichen Bibliothek zu Kopenhagen.

4) Kiöbenhaffn Slotts Inventarium 1673. (Dän. Reichsarchiv.)

5) AUG. FJELSTRUP: Dr. PETER PAYNGK. Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften. 1910. — RUDOLF II. (1552—1612), deutscher Kaiser 1576 bis 1612.



hagen geschickt. Später entdeckte man, daß das norwegische Silber goldhaltig war; die Bergleute meinten, es wäre nicht der Mühe wert, es auszubeuten, der König war aber anders gesinnt, und im Jahre 1642 rief er aus Sachsen einen bekannten Kunsttischler, Mechaniker, Goldschmied und Alchymist, KASPAR HERBACH, ein.

HERBACH war damals ein Mann von etwa 50 Jahren und ward mit Frau und Kindern vorläufig im Destillierhause einlogiert. Offiziell war er als Kunsttischler angestellt, hauptsächlich sollte er aber als metallurgischer Konsulent des Königs fungieren, anfänglich mit einer jährlichen Besoldung von 80 Talern, einer Hofkleidung und aus dem Provianthause Eßwaren und Feuerung für sich und seine Familie[1]).

In einem der zahlreichen nachgelassenen Briefe KRISTIANS IV. heißt es: „Weil ich in Namen Gottes das norwegiiske Goldterdtz zu smeldtzen mich fohrgenommen, worbei ich den Kunst-Kasper mir zum Gehiilffen angenommen . . .“[2])

Drei Jahre später starb Dr. PETER PAYNGK, 70 Jahre alt; in langer Zeit hatte das Laboratorium keinen qualifizierten Vorsteher, und, da HERBACH seine „Scheidungen“ im Destillierhause nur schwierig ausführen konnte, ward ein besonderes „Schmelzhaus“ aufgeführt, wo man u. a. das Gold aus den norwegischen Silbererzen ausbeuten wollte.

Im Schmelzhause stand, wie die Briefe des Königs zeigen, „ein Kyffuen mit Eissen verwahret“, worin das zerquetschte Erz ausgewaschen wurde, um dann auf einem schrägen Tische getrocknet zu werden. „Selbiger Dysk mus auff der eiine Zeiithe hangen, das das Wasser ablauffen kan“, heißt es. Der Meisterschmied sollte für die Tiegel „eiine Zange machen, wormit man diiselbe ful Erdtz heben kan undt oben in den Smeldtz-Offuen ohne Verletzung der Hende nyderbringen kan.“

Groß war der Gewinn nicht; doch wurden einige sogenannte „Brillendukaten“ gemünzt, auf der einen Seite mit dem Monogramm des Königs oder dem König in voller Rüstung, auf der anderen einer Brille und der Inskription: „Vide mira domi.“ Diese Dukaten wurden bald als durch „Goldmacherei“ dargestellt betrachtet, mehrere solche finden sich in der Königlichen Münz- und

1) Rentmeisterrechnungen 1642—43. (Dän. Reichsarchiv.)

2) BRICKA og FRIDERICIA: Kong KRISTIAN IV's egenhændige Breve. VI. 1885—86. Pagg. 194—96.



Medaillensammlung zu Kopenhagen, und in einem Kataloge von 1696 heißt es von ihnen: „Aurum nempe arte chemica CASPARI HERBACH ex minerali quodam norvagico, Hafniam allato, productum est."

KRISTIAN IV. starb am letzten Tage Februars 1648; „Kunst-Kaspar" ward aber beim neuen König, FREDERIK III.[1]), der für die Alchymie sehr interessiert war, ebenso gut angeschrieben, als bei seinem Vater und Vorgänger.

Im Schlosse zu Kopenhagen ward ein neues Laboratorium eingerichtet, wo der König und KASPAR HERBACH zusammen laborierten, und aus einer Kopie seines erneuerten Bestallungsbriefes sieht man, daß HERBACH nun eine jährliche Besoldung von 500 Reichstalern empfangen, außerdem 5 Scheffel Roggen, 7 Scheffel Malz, 3 Liespfund Hopfen, 2 Tonnen Grützen, 2 Tonnen Erbsen, 1 Tonne Butter, 1/2 Schiffspfund Bergerfisch, 2 Tonnen Heringe, 2 Tonnen Dorsche, 2 Tonnen Salz, 2 Tonnen gesalzenen Rindfleisches, 4 Schweine, 8 Lämmer und endlich 10 Schober Klafterholz[2]).

Unter der „Briefkammer" des Königs, in einem der Schloßtürme, lag das Laboratorium, aus einem größeren und einem kleineren Raume bestehend und durch eine Wendeltreppe mit dem Schlafgemach des Königs verbunden, und man weiß, daß dieses Laboratorium mit Öfen und Apparaten für metallurgische Untersuchungen reichlich versehen war.

Im Sommer 1656 war HERBACH in Amsterdam, wo er für FREDERIK III. mit dem berühmten Chemiker GLAUBER[3]) von verschiedenen „chymischen Künsten" unterhandelte.

HERBACHS Reisebriefe an den König finden sich in dem dänischen Reichsarchive, und er schreibt darin u. a. von Vorschriften eines Silber- und eines Goldpräparates, die respektive 200 und 100 Taler kosten sollten und von einem merkwürdigen Prozeß, durch welchen man in drei Stunden aus 100 Dukaten noch einen bekommen konnte. Mit Rücksicht auf die letztgenannte Kunst, welche GLAUBER dem Königе um 200 Dukaten lehren wollte, antwortete dieser: „Betreffend das Werck von 100 Ducaten 1 zu bekommen, hielte ich viel besser, wan er kunnte aus 1 Ducat 100 machen."

1) FREDERIK III. (1609—70), König in Dänemark und Norwegen 1648—70.
2) Siellandske Register 1649. Fol. 119—20. (Dän. Reichsarchiv.)
3) JOHAN RUDOIF GLAUBER (1604—68) wohnte seine letzten Jahre in Amsterdam.



Die Holländer gefallen HERBACH aber nicht, und entsetzlich teuer ist der Aufenthalt in Amsterdam. „Mich deucht sie Stübern," schreibt er von seinem Gelde, „ja, das nichts in Beuttel bleibt, vnd mit ihren großen Schillingen reumen sie die Kisten gar." Weiter heißt es: „Wan nur mein Kleid so lang halten will! Zwar könten 20 Thaler viel tuhn, ein alt Kleid zu überzihen, das es hernachmals noch eine Zeit hin hielte." Er wünscht nur bald wieder zu Hause zu sein — „mus mich aber mitt Gedult schmieren." Es ist „gantz eine vmbgekehrte Welt", und er muß mehr Geld haben, da es ihm sonst „vnmuglich wieder nach Hause zu kommen sein wird"[1]).

HERBACH, der eine Mühle und ein Bauergut in Lyngby, zwei Meilen nördlich von Kopenhagen besaß[2]) und später ein eigenes Haus auf Amak bewohnte, litt große Verluste während des Schwedenkrieges 1657—60, und es findet sich im Reichsarchive eine „Supplication oc Memorial" vom Jahre 1661, worin er „vntertänigst suppliciret, das ich möchte allein in Liungbye vff mein Hauss frey schencken vnd selbst brauen möchte, mir auch niemand hierinnen Inpass tuhn sollte, weiln ich sonst gantz keine Nahrung dabey habe; darzu bin ich auch wegen letzten Kriege, bey Abtragung meiner Möllhäuser, in grossen Schaden vnd fast in Ruin kommen." Er ersucht, der König wolle ihm „dieses wenige Beneficium vor anderen gnädigst gönnen in Betrachtung, das ich nunmehr fast 20 Jahr alhier und zu Lichtenberg 22 Jahr treulich gedienet vnd mitt schweerer, saurer Arbeit von Jugend an gequelet vnd also vff mein Alter ein wenig Einkommen haben möchte."

Schon vier Tage später war das Gesuch bewilligt; nur soll HERBACH sein Bier billig verkaufen und keine übermäßige Säuferei erlauben[3]).

Im Herbste 1662 wird ihm gestattet, eine Walkmühle zu bauen[4]), und zwei Jahre später starb er als Münzmeister und wurde in der St. Petrikirche bestattet.

Im Jahre 1666 kam OLE BORCH[5]) aus einer sechsjährigen

1) Danske Kongers Samling. Nr. 155. (Dän. Reichsarchiv.)
2) Siellandske Register 1650, Fol. 285—86, 1653, Fol. 344, 1661, Fol. 153. (Dän. Reichsarchiv.)
3) Siellandske Register 1661, Fol. 234. (Dän. Reichsarchiv.)
4) Siellandske Register 1662, Fol. 341—42. (Dän. Reichsarchiv.)
5) OLE BORCH (1626—90), Professor der Chemie, Botanik und Philologie an der Universität zu Kopenhagen, von 1667 an „medicus regius".



Reise im Auslande nach Kopenhagen zurück, übernahm verschiedene Professorate und ward ferner Vorsteher des Königlichen Destillierhauses.

BORCH konnte nicht hinlänglich einen italienischen Arzt und Alchimisten, BORRI, den er in Amsterdam kennen gelernt, loben, und, da mehrere dänische Notabilitäten, die ihn besucht, ihn auch höchlich berühmten, ward der Italiener von FREDERIK III. nach Kopenhagen eingeladen[1]).

FRANCESCO GIUSEPPO BORRI war 1625 zu Milano geboren, hatte in Rom studiert ,war aber als Ketzer verklagt, 1659 geflüchtet und im folgenden Jahre „ in effigie" verbrannt worden. Nach kurzem Umherziehen in Deutschland war er nun in Amsterdam ansässig. Er machte ein elegantes und üppiges Haus, war freigebig und vollendeter Weltmann, und man war überzeugt, er besäße den Stein der Weisen. Die Manuskriptsammlung der Königlichen Bibliothek zu Kopenhagen besitzt eine „Copia processus s: s: rom: ecclesiae inquisitionis contra insignem illum haeresiarcham et impostorem FRANCISCUM IOSEPHUM BORRI mediolanensem", und die lateinische Abschrift hat einen deutschen Anhang, worin es heißt, BORRI „wäre ein sehr gelehrter Mann und vortrefflicher Doctor der Artzney und hätte sehr grossen Zulauf von Menschen, die von ihm wollt geheylet werden, gleich er dann auch an vielen täglich erwieset."

Bei einem Besuche hatte BORCH einmal von BORRI einen Dukaten aus „chymischem Golde" als Geschenk empfangen; übrigens war aber der Italiener in diesem Kapitel äußerst geheimnisvoll. Auch ein junger dänischer Arzt hatte in Amsterdam einen solchen Dukaten von BORRI empfangen und ihn dem damaligen Lehensmann zu Aarhus, ERIK ROSENKRANTZ[2]), einem eifrigen Alchymisten, gezeigt, und dieser hatte sich vergebens bemüht, das Geheimnis zu erforschen.

MONCONYS[3]) schreibt von BORRI, „que personne du monde ne se pouvoit vanter d'avoir eu le moindre secret de lui", und ferner,

1) Samlinger til den danske Medicinalhistorie. 1835. Pagg. 152—90. — AUG. FJELSTRUP: Alkymisten BORRI ved FREDERIK III's Hof. Tidskrift for Industri. 1905. Pagg. 125—39.

2) ERIK ROSENKRANTZ (1612—81) war 1661—66 Stiftsamtmann zu Aarhus.

3) „Voyages de MONCONYS." II. 1665. Pag. 135. — BALTHASAR MONCONYS (1611—65), bekannter französischer Reisender, hatte mehrmals BORRI in Amsterdam besucht.



„qu'il lui étoit indifférent, qu'on le crût docte ou ignorant", und BORCH schreibt, er sei „exercitatissimi in chemicorum arcanis ingenii", sehr gesucht als Arzt; aber „inimicos invenit medicorum plurimos", fügt er hinzu[1]).

Nach einem kürzeren Aufenthalte in Braunschweig und in Hamburg, wo er die Exkönigin KRISTINA[2]) von Schweden traf, kam BORRI im Herbste 1667 nach Kopenhagen, wo er, mit großen Ehrenbezeigungen empfangen, auf dem Schlosse einquartiert und mit einem jungen Edelmanne als aufwartendem Kavalier versehen wurde.

OLE BORCH hatte schon früher vier lateinische Gedichte für BORRI geschrieben, worin er ihn „Hermes secli" und „naturae gloria" nennt, sich glückwünscht, weil sein lateinischer Name BORRICHIUS den Namen BORRI enthält, und erklärt, der italienische Alchymist sei das Merkwürdigste von allem, was er auf seiner Reise getroffen[3]).

TOMAS BARTHOLIN[4]) hatte ein lateinisches Poëm als Willkommen verfaßt, und die erste dänische Zeitung, ANDERS BORDINGS[5]) versifizierter „Danske Mercurius" erzählt, daß der weltberühmte BORRI („Den BORRI, som saa stoor af Sagn om Verden farer") gekommen und dem Könige manche verborgene chymische Künste, in denen er erfahren ist, offenbaren werde („til Kongen kommen er och hannem aabenbarer vel mangen lönlig Kunst udi Chymisteri, som hand udgrundet har och er forfaren i")[6]).

BORRIS Ankunft war einfach eine epochemachende Begebenheit, und als metallurgischer Konsulent des Königs benutzte er anfänglich das oben erwähnte Laboratorium auf dem alten Schlosse; es hatte drei Fenster mit eisernen Laden, die vorgezogen werden konnten, wenn laboriert wurde, und war mit vielen metallurgischen Apparaten, „welche der Alchimist BORI gebraucht", versehen[7]).

---

1) BORCHS ungedrucktes „Itinerarium" in der Königlichen Bibliothek zu Kopenhagen und BARTHOLINS „Epistolae medicinales".

2) KRISTINA AUGUSTA (1626—89), Königin in Schweden 1632—54.

3) ROSTGAARD: Deliciae poetarum danorum. II. Pagg. 461—66. FREDERIK ROSTGAARD (1671—1745), Geheimarchivar und Literat.

4) TOMAS BARTHOLIN (1616—80), berühmter Arzt, Anatom und Universitätsprofessor.

5) ANDERS BORDING (1619—77), Herausgeber der ältesten dänischen Zeitung.

6) „Danske MERCURIUS. 1. 11. 1667.

7) „Kiöbenhaffn Slotts Inventarium 1673." (Dän. Reichsarchiv.)



Das königliche Laboratorium war aber zu klein, und „hinter der Börse" richtete BORRI bald ein neues ein, welches im Frühjahr 1668 mit großen Kosten nach einem Platze zwischen dem Rosenborg-Garten und dem neuen östlichen Stadttore, wo früher eine unvollendete Kirche gelegen, transportiert wurde.

„Danske Mercurius" erzählt, wie BORRI dieses Laboratorium ohne Schaden, wie es stand, nach seinem neuen Platze transportieren ließ („ret ligesom det stoed, hen ud mod Österport ubrudt forflytte loed")[1], und auf einer Grundzeichnung von Kopenhagen im Jahre 1674 ist „Burrhi Laboratorium" angesetzt, mit der Bemerkung, daß es „unabgebrochen, sonder Schade durch das königl. Bootsvolk hieher gebracht"[2]).

Von BORRIS Wirksamkeit als Alchymist während seines Aufenthaltes in Dänemark weiß man übrigens nichts; nur findet sich auf dem Schlosse Rosenborg ein Stückchen „chymischen Goldes", das BORRI dargestellt haben soll — wahrscheinlich ist es Gold, das er aus norwegischem, goldhaltigem Silbererz oder einem anderen Mineral ausgeschieden.

Im Frühjahr 1668 hatte BORRI den illegitimen Sohn des Königs, ULRIK FREDERIK GÜLDENLÖWE[3]) kuriert. Er war lebensgefährlich krank und von den Ärzten des Hofes aufgegeben gewesen, und „Danske Mercurius" berühmte bei der Gelegenheit höchlich den fremden Alchymisten: eine herrliche Probe seiner Heilkunst hat er gezeigt an dem jungen GÜLDENLÖWE, der schon mit dem einen Fuß in CHARONS Boote stand. Was wird HIPPOKRATES, was wird GALEN nun sagen? Die beiden hat BORRI hier weit übertroffen. Auf die freien Meinungen BORRIS deutend, heißt es, es sei gleichgültig, welche Arzneien man braucht, wenn sie nur helfen („Hvad kand det skade mig, naar Siugdoms Verk mig knuger, hvad Slags af Lægedom jeg griber til og bruger, naar det kun hielper mig?")[4]).

Zu dieser Zeit hatte man auf dem oben erwähnten Platze außerhalb des Rosenborg-Gartens die Aufführung des sogenannten „Goldhauses" angefangen, wo die Bearbeitung der norwegischen Erze geschehen sollte, und man sieht, daß bedeutende Quantitäten

1) „Danske MERCURIUS." 1. 5. 1668.

2) RESENS ungedruckter Atlas (1677) in der königl. Bibliothek zu Kopenhagen. — PETER HANSEH RESEN (1625—88), Professor an der Universität zu Kopenhagen.

3) ULRIK FREDERIK GÜLDENLÖWE (1638—1704), war zu der Zeit Statthalter in Norwegen, aber im Sommer 1667 nach Kopenhagen gerufen.

4) „Danske MERCURIUS." 1. 3. 1668.



von allerlei Baumaterialien requiriert worden, und daß eine ansehnliche Arbeitsstärke BORRI zu Gebot gestanden. Die Requisitionen erzählen, daß vom 13. April 1668 bis zum 2. November 1669 nicht weniger als 12 600 Tonnen Kalk, 18 000 neue Backsteine und ein abgebrochener Pulverturm, 80 Tonnen Zement und 430 Fuder Feldsteine geliefert worden, und daß 300 Soldaten zu BORRIS Disposition gewesen[1]).

Die Stellung des fremden Alchymisten war doch lange nicht sicher. Beim Könige, der ihm einer gleichzeitigen Anzeige gemäß[2]) „jede Woche 100 Thaler für seinen Tisch gab", war er fortwährend hoch angeschrieben, und OLE BORCH fand es ganz natürlich, wenn BORRI wie die Sonne am Hofe den mehr hervorragenden Platz einnahm, während er selber wie der Mond sich anspruchslos zurückhielt, mit seiner Geschichte der Chemie beschäftigt. Mehrere angesehene Männer waren ihm gleichfalls freundlich gesinnt; er hatte aber auch viele Feinde und Neider, und nach dem plötzlichen Tode des Königs, den 9. Februar 1670, verließ er eiligst Kopenhagen. „Es heißt, er habe sich beleidigt gefühlt, weil ihn die Ärzte des Königs bei der letzten Konsultation nicht mitnehmen wollten, und daß er beim Kronprinzen nicht in Gewogenheit war[3]).

Im dänischen Reichsarchive finden sich Kopien zweier Pässe für BORRI, eines dänischen und eines lateinischen, und im letzteren heißt es, daß er „raras et admirandas sublimis ingenii dotes probaverit". Da er nun aber entschlossen, wegzureisen, erlaubt ihm der König KRISTIAN V. gütigst und gnädigst zu fahren[4]).

Es war BORRIS Absicht, nach Konstantinopel zu reisen; in einem Dorfe in Mähren wurde er aber arrestiert und nach Wien gebracht, wo er die Gunst des Kaisers LEOPOLD I.[5]) erwarb, indem er ihn von den Folgen einer Vergiftung kurierte. Der Kaiser mußte dennoch der Aufforderung des päpstlichen Nuntius nachgeben und BORRI ausliefern. Er ward nach Rom geführt und im Castella di St. Angelo interniert, wo es ihm doch erlaubt wurde, sich mit chemischen

---

1) Siellandske Tegnelser 1668—69. (Dän. Reichsarchiv.)

2) BIRKET SMITH: JOHAN MONRADS Selvbiografi. 1888. Pag. 75. — JOHAN MONRAD (1638—1715), ein reicher Gutsbesitzer, gibt in seiner Autobiographie interessante Mitteilungen aus den Jahren 1638—92.

3) MOLBECHS „Uddrag af Biskop JENS BIRCHERODS (1658—1708) Dagböger." 1846. Pagg. 126—27.

4) Siellandske Register 1670. Fol. 2—3. (Dän. Reichsarchiv.) KRISTIAN V. (1646—99) war König in Dänemark und Norwegen 1670—99.

5) LEOPOLD I. (1640—1705), deutscher Kaiser 1658—1705.

Arbeiten zu beschäftigen, und wo er mehrmals Besuche reisender fürstlicher Personen, die ihn konsultieren wollten, empfang. In einem Tagebuche des 21 jährigen Kronprinzen FREDERIK[1]) während seiner Reise in Italien wird erwähnt, wie er den 29. März 1693 BORRI in seinem Gefängnis besucht: „Alhir habe ich mit dem PORRIUS geredet, auch wegen meiner Gesunndheit mich befraget, absonderlich, was ihm von dass Husten deuchte, ob einige Gefahr von der Schwindsucht desshalber zu vermuhten war." BORRI hatte ihn beruhigt und ihm den Rat gegeben, „einen Sommer die Milch-Chur nur man anzunehmen; auch spahsirren solte ich alle Tage zu Pferde ohder Fuhs 1 oder 2 Stunden". Endlich heißt es von BORRI: „Er wirt von vielen vor ein Scharlatan gehalten"[2]). In Castella di St. Angelo starb BORRI 1695, 70 Jahre alt.

Nach seiner Verurteilung hatte „Danske Mercurius" mitgeteilt, man hätte erwartet, BORRI würde verbrannt werden, der Papst hätte ihn aber mit Gefängnis auf Lebenszeit begnadigt. Das Feuer hatte ihn früher ernährt und wollte sich nun ihn zu töten nicht brauchen lassen („Af Glöder oc af Ild hand för sin Næring nöed, thi loed oc Ilden sig ey bruge til hans Död")[3]).

Im Jahre 1680 war, auf Veranlassung von TOMAS BARTHOLIN, ein neuer Paß für BORRI ausgefertigt, aus welcher Ursache, weiß man nicht, und zehn Jahre später hat BORRI sich eine Empfehlung vom dänischen König erbeten. Die Kopie einer solchen Empfehlung, natürlich lateinisch, findet sich im dänischen Reichsarchiv[4]) und erzählt, wie BORRI seinen Auftrag beim verstorbenen Könige mit der größten Zuverlässigkeit, Sorgfalt und Tüchtigkeit ausgeführt, wie er aber nach dem Tode des Königs „se in animam induxisse hinc emigrandi et domicilium apud alias gentes constituenti".

Schon kurze Zeit nach BORRIS Abreise hatte man in Kopenhagen angefangen, einige der Gebäude, die im und am Rosenborg-Garten unter Aufführung waren, niederzureißen; nur das „Goldhaus" wurde behalten, allerdings mit einer ganz anderen Anwendung, nämlich anfangs als Krankenhaus, später als militärische Tuchwarenfabrik. PONTOPPIDAN[5]) schreibt 1760 in seinem Werke

1) Der spätere FREDERIK IV. (1671—1730), König in Dänemark 1699—1730.
2) Danske Samlinger etc. II. 5. 1876—77. Pag. 38.
3) „Danske MERCURIUS." 1. 10. 1670.
4) „Siellandske Register." 1681. (Dän. Reichsarchiv.)
5) ERIK PONTOPPIDAN (1698—1764), Bischof, Prokanzler und historischer Verfasser.

„Origines hafnienses", wie das Goldhaus damals seinem Namen besser entsprach als bei seiner Aufführung anno 1668, wo man dort Gold durch alchymistische Operationen machen wollte. „Der italienische Doctor BURRI," schreibt er, „der später ein merkwürdiges Schicksal hatte, war wohl angeschrieben beim Könige FRIDERICO III., dessen Interesse für dasselbe Studium bekannt ist. Der Schluß ward wie gewöhnlich. Man behielt das Haus mit seinen Öfen und großen Einrichtungen, auch behielt das Haus seinen Namen ‚Goldhaus'; man benutzte es aber anfangs als ein Krankenhaus — ein Lazarett für Verwundete — in diesem Seculo als ein Fabrikhaus, dort Tuch und dergleichen wollene Waren für die Montierung der Armee zu machen."

Im 17. Jahrhundert fingen die Chemiker ernstlich an, von den „Goldmachern" Abstand zu nehmen. Dennoch fanden umstreifende „Adepte" fortwährend gastfreie Aufnahme an den Höfen, und viele Gutsherren suchten in den Laboratorien den „Stein der Weisen", um so vielleicht Ersatz zu finden für die Verluste, die die langwierigen Kriege und daraus folgenden schlechten Zeiten ihnen verursacht.

Auch in Dänemark waren zahlreiche solche Gutslaboratorien eingerichtet, und der bekannteste dänische Gutsbesitzer der damaligen Zeit, den die Arbeit an „dem hermetischen Ofen" ruinierte, war VALDEMAR DAA.

Er gehörte einer alten adeligen Familie an und war 1616 in Drontheim in Norwegen geboren, wo der Vater, der spätere Reichsadmiral KLAVS DAA[1]), damals als Lehenmann residierte. Von VALDEMAR DAAS Kindheit und erster Jugend weiß man nichts; er ward Hofjunker am Hofe KRISTIANS IV.[2]), erbte nach den Eltern zwei Höfe im nördlichen Jütland, Bonderup und Hessel, heiratete eine junge Edeldame, ELSE KRUSE[3]) und erbte 1652, nach dem plötzlichen Tode seines jüngsten Bruders, mit seinem älteren Halbbruder das Gut Borreby bei Skelskör im südwestlichen Seeland.

Interessante Erläuterungen von Borrebys Geschichte gibt ein anonymes Manuskript, welches sich jetzt im dänischen Landes-

1) KLAVS DAA (1597—1641), einer der reichsten und mächtigsten adeligen Gutsbesitzer Dänemarks zu der Zeit.

2) Rechnungen des Hofmusterschreibers 1640—43. (Dän. Reichsarchiv.)

3) Kopie des Königsbriefes in „Siellandske Register." 1645. Fol. 382. (Dän. Reichsarchiv.) — ELSE KRUSE (1627—67) war die Tochter eines adligen Gutsbesitzers.



archiv bei Kopenhagen befindet, und welches u. a. vom prächtigen Hauptgebäude, das der Kanzler JOHAN FRIIS im Jahre 1556 aufgeführt hatte, und wie die zwei Halbbrüder, OLAF und VALDEMAR DAA das Gut mit Gebäuden, Feldern, Wäldern und Bauern unter sich teilten, erzählt[1]). Dann hört man vom traurigen Schicksal des Gutsarchives, von drei großen, mit Eisen beschlagenen Kisten in der „Briefkammer", von alten Dokumenten vollgestopft, und wie die Leute des Hofes, da die Tür der Kammer nicht abgeschlossen, die interessanten Papiere als Makulatur benutzten. Zum Glück haben sie nicht alles verbraucht; man findet doch u. a. recht gute Aufklärungen über Borrebys Zustand zur Zeit VALDEMAR DAAS.

Als Rittmeister[2]) nahm VALDEMAR DAA am Schwedenkriege teil, einem Kriege, der ihm als so vielen anderen Gutsherren große Verluste zufügte. Nachher versuchte er sich im Schiffbau und schlug seine Wälder ab, um ein Kriegsschiff für den König zu bauen. Das Schiff wurde aber nicht gekauft, weil der Gesandte des Königs, dessen wiederholte und leicht verständliche Lobreden über zwei prachtvolle Hengste im Stalle Borrebys VALDEMAR DAA nicht verstehen wollte, es für unbrauchbar erklärte. „Hätte VALDEMAR DAA die Hengste dem Schiffe angespannt, wäre es schon in den Kriegshafen eingefahren worden," meint ein alter Chronikschreiber[3]). Der Schwiegervater und die Frau starben, VALDEMAR DAA saß als Witwer mit vielen Kindern und ökonomischen Schwierigkeiten — dann ward er „Goldmacher".

Mehrere alte Chroniken erzählen von der mißlungenen Arbeit VALDEMAR DAAS im Laboratorium. Man liest, wie er „drei Güter verdestillierte und ein armer Mann wurde, nicht nur durch sein Schiffbauen, sondern auch durch sein alchymistisches Wesen, da er so lange Gold machte, bis Hof und Gut in einem vergoldeten Rauch zum Schornstein herausfuhren", wie er „in Armuth ging und vermittelst Alchymisterei, die er verübte in dem Gedanken

---

1) Danske Samlinger etc. II. 5. 1876—77. Pagg. 68—75. — AUG. FJELSTRUP: Borreby og dets Ejere. 1909. Pagg. 5—57.

2) Kopie seines Bestellungsbriefes findet sich in „Jydske Register". 1655. Fol. 354. (Dän. Reichsarchiv.) — Samlinger til jydsk Historie og Topographi. II. 1868—69. Pagg. 5—6.

3) Samlinger til jydsk Historie og Topographi. I. 1866—67. Pag. 362. — FRIIS: En ringe Underretning om Schielschiör Kiöbstads gamle og nuværende Tilstand. 1759. Pag. 198. — PEDER EDVARDSEN FRIIS (1691—1765), Pfarrer zu Skelskör.

‚lapis philosophorum' zu finden, ruiniert wurde, daß sowohl Bonderup als Borreby in Seeland in Gold weggingen", und wie er „durch Goldmacherei, welche damals adelige Mode war, verarmt wurde".

Das Borrebymanuskript erzählt von VALDFMAR DAA, er „wurde durch seine Alchymie, da er viele Jahre damit laborierte, so verarmt, daß er zuletzt mit seinen drei Töchtern recht kümmerlich auf Borreby lebte, daß er in meiner Zeit im Winter ganze Wochen im Bette lag, nicht wegen Krankheit, sondern nur um seine chymischen Flaschen in temperierter Wärme halten zu können".

Mehrere Anzeichen zur Darstellung des „Steins der Weisen" forderten eine sehr lange Zeit für die „Reifung" der Stoffe und zugleich eine „temperierte" Wärme. Der Kolben mit dem Präparat wurde darum in einem stets brennenden Ofen, sogenannten „Athanor", angebracht, und solche Öfen wurden von den Alchymisten in verschiedenen Größen und Konstruktionen benutzt; hatte man aber keinen solchen Ofen, konnte man das Glas innerhalb der Kleider tragen oder es bei sich im Bette haben.

Dann heißt es, daß VALDEMAR DAA einmal meinte, er hätte die Tinktur wirklich gefunden „der Signa gemäß, die er observiert". Bei der Darstellung der metallveredelnden Tinktur sollte das Präparat gewisse Farbenänderungen in einer gewissen Reihenfolge zeigen. Mehrerer Rezepte gemäß ward die Substanz erst schwarz — „der Rabenkopf" — dann weiß — „der Schwan" — nachher nahm sie mehrere verschiedene Farben an, — „der Pfauenschwanz" — um endlich rot zu werden, wenn der Prozeß gelungen, und wahrscheinlich waren es solche „Signa", die VALDEMAR DAA meinte observiert zu haben. Endlich war das Ziel erreicht, endlich sah er die Belohnung seiner jahrelangen Arbeit und Aufopferungen! Wie er dann voller Freude sein Glas besah und in den Händen drehte, fiel es ihm zu Boden und zersplitterte, „und er verlor so seine große Hoffnung, sammelte doch seine Materie in ein frisches Glas und fing seine Arbeit von neuem an — aber immer vergebens".

Das Laboratorium nahm alle Gedanken VALDEMAR DAAS in Beschlag; für das Gut hatte er kein Interesse. Und die ökonomischen Schwierigkeiten wuchsen in einem unheimlichen Grade. Einige Jahre verpachtete er seine Äcker; das half nicht. Dann vermietete er seine Felder, verkaufte seine Scheuer zum Niederbrechen — vergebens. Die Höfe in Jütland hatte er verloren, und

zweimal war in Borreby Exekution gemacht[1]), als der Nachbar, Etatsrat OVE RAMMEL[2]), im Januar 1681 den Hof nahm[3]).

Die alten Dokumente erzählen, wie verfallen die Gebäude waren, und das Borrebymanuskript berichtet, daß, „als OVE RAMMEL den Hof ausgepfändet hatte, wegen einer Schuldforderung, die er von einem Edelmanne in Holstein gekauft, bot er VALDEMAR DAA an, bei ihm auf Borreby als Freund und Bruder sein Leben lang zu bleiben; er war aber noch so großherzig, daß er nicht wollte, sondern ging zu Fuß aus Borreby, seinen Stab in der Hand und sein alchymisches Glas am Busen".

In der Nähe lag ein kleines unbewohntes Haus; das mietete VALDEMAR DAA um zehn Mark als vorläufige Wohnung für sich und seine Töchter, im Herbste zogen sie nach Jütland, und später hört man vom Vater nichts weiteres, als daß er im Jahre 1691 gestorben und in der Domkirche zu Viborg beigesetzt worden[4]).

In der Königlichen Münz- und Medaillesammlung zu Kopenhagen finden sich zwei interessante Silbermedaillen aus der Regierungszeit KRISTIANS V.

Die eine zeigt, wie es im alten Kataloge heißt, am Reverse „einen chymischen Ofen mit einem Schmelztiegel, worin eine Hand aus einer Wolke etwas fallen läßt". Am Ofen sieht man die alchymistischen Zeichen des Quecksilbers und des Silbers, und eine lateinische Inskription erzählt: „Mobile quod fuerat, nunc fixum est arte metallum". Eine Inskription am Averse lautet: „Sceptigeros testes nobile jactat opus". Der Kataloge fügt hinzu: „Bei Gelegenheit eines von einem fremden, reisenden Chymisten in Gegenwart des Königs gemachten Versuches: aus Quecksilber Gold und Silber darzustellen, ist diese Medaille geprägt", und die eigenhändigen Tageregister des Königs KRISTIAN V. erzählen, daß am 10. Februar 1692 hat der König im Gemach der Königin gesehen, wie aus Quecksilber gutes und feines Silber gemacht werden kann; und schien kein Betrug dabei zu sein, da der Künstler selbst nicht daran rührte („haffde jeg den Curiositet at see, udi Droning Gemak, huorleiss Qvegsülf kan gioriss til gott og fint Sülf, og süntiss ingen Bedrag

1) Siællandsfars Landstings Skiöde-Protocoll 1672—80. No. 6. Fol. 43—44. (Dän. Landesarchiv.)

2) OVE RAMMEL (1637—85) hatte eben den Herrensitz Basnæs, der gegen Südost an Borreby grenzte, gekauft.

3) „Höyeste Rettes Dom Bog for Anno 1683." II. Fol. 195sq. (Dän. Reichsarchiv.)

4) PONTOPPIDAN: Den danske Atlas. IV. 1768. Pagg. 619—20.

att were der vnder, for den, som kan Konsten, rörte ey derwed"). Später ist mit anderer Tinte beigefügt: „NB. Dog Bedrageri." Wer der hier besprochene Alchymist gewesen, weiß man nicht.

Der Avers der zweiten Medaille zeigt ein chemisches Laboratorium mit einem Destillationsofen im Vordergrunde, dabei einen knienden männlichen Figur und außenum die Inskription: „Magisterium acquiritur precibus ad deum." Der Revers zeigt eine allegorische Figur mit zwei Tiegeln, woraus Pflanzen aufwachsen, die Zeichen des Goldes und Silbers und die Inskription: „Non a me, sed ex dei omnipotentis gratia."

Ein damals bekannter Kupferschmied, HENRIK EHM[1]), hatte dem Dr. med. HACQVART[2]) eine Methode lehren sollen, Gold aus Silber darzustellen; der Doktor war aber mit dem Resultate nicht zufrieden und wollte darum die verabredeten 600 Reichstaler nicht bezahlen. Die Sache wurde dem Konsistorium vorgelegt, und den 7. Mai 1701 gab dieses seinen Ausspruch ab: EHM hatte weder durch die vorgelegten Goldproben dargetan, daß er prästiert, was er in dem mit Dr. HACQVART gemachten Kontrakt versprochen, ihm eine wirkliche Verwandlung von Silber in Gold zu lehren, in solcher Weise, daß das Silber nie wieder vom Golde geschieden werden konnte, wie oft und lange es geschmolzen und bearbeitet ward, noch hatte er später solches praktiziert. Dr. HACQVART wurde darum der Anklage vollkommen freigesprochen[3]).

Gleichfalls während der Regierung FREDERIKS IV. kamen zwei italienische Alchymisten nach Kopenhagen. Der eine wurde 1708 mit 3000 Reichstalern jährlich engagiert, um Gold zu machen, saß aber binnen einem Jahr in der Zitadelle. Der andere kam 1723 nach Dänemark, ward mit seiner Familie im Rosenborg-Garten einquartiert, sollte u. a. Gold aus Blei machen, ward aber zwei Jahre später nach Hamburg remittiert.

Endlich meinte in der Regierungszeit KRISTIANS VII.[4]) ein angesehener Apotheker, JOAKIM CAPPEL[5]), den „Stein der Weisen"

1) HENRIK EHM, 1656 Erbe einer Kupfermühle bei Helsingör, später Assessor in dem Commercecollegium, nach 1701 nicht erwähnt.

2) Dr. med. KRISTIAN VILHELM HACQVART.

3) Rechtsprotokoll des Konsistoriums 1700 in der Universitätsbibliothek zu Kopenhagen.

4) KRISTIAN VII. (1749—1808), König in Dänemark und Norwegen 1766 bis 1808.

5) JOAKIM DIDRIK CAPPEL (1717—84), angesehener Chemiker, Assessor im „Collegium medicum", Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen.



wirklich gefunden zu haben. Er hatte, wie später erläutert wurde, ohne es zu wissen, bei seinen Experimenten goldhaltiges Auripigment verwendet — und damit war die Geschichte der Goldmacherei in Dänemark aus.

Neuere und neueste Untersuchungen haben bekanntlich den „Grundstoff"begriff bedenklich erschüttert, und Metallverwandlungen dürfen wohl kaum als Unsinn betrachtet werden; so viele und so große Übel würden doch unvermeidlich dieser Entdeckung folgen, daß der „Stein der Weisen" gewiß lieber nie gefunden werden muß.

Infolge des Aufsatzes des Herrn Professor BAUER (S. 231) erlaube ich mir mitzuteilen, daß der Name hier in Dänemark PAYNGK buchstabiert war. Wie in meiner Abhandlung S. 149 angeführt, schrieb der Sohn PETER PAYNGKS, Dr. med. AHASVERUS PAYNGK, den Namen so; PETER PAYNGKS eigene Unterschrift existiert hier leider kaum mehr.

S. 141 habe ich geschrieben, daß der Vater PAYNGKS „angeblich einer alten schottischen Edelfamilie angehörte"; das stimmt mit den Worten „sein Altes habende Wappen" und „sein zuuor habend alt Wappen" in den von Prof. BAUER gefundenen Dokumenten, und vielleicht sind dann die Endbuchstaben g k in c k geändert worden. Im „Lexikon over adelige Familier i Danmark etc.", 1788—1800, II. Pag. 70, ist PAYNGKS Wappen abgebildet und genau beschrieben, und der damalige Vorsteher der dänischen genealogisch-heraldischen Gesellschaft schreibt in einer ungedruckten Notiz — wo der Name auch mit g k buchstabiert — er habe den originalen (deutschen) Wappenbrief der Gesellschaft geschenkt; er ist nun aber nicht zu finden.

Sehr bald werde ich eine größere Arbeit über PETER PAYNGK fertig haben; was ich in dieser Zeitschrift publiziert, ist ein kleiner Auszug aus meinem Manuskript.



Beitrag zur GUSMÃO-Bibliographie.

Von Graf CARL V. KLINCKOWSTROEM-München.

(Mit 2 Abbildungen.)

Das vielumstrittene Flugprojekt des brasilianischen Geistlichen BARTHOLOMEU LOURENÇO DE GUSMÃO hat bei Gelegenheit seines 200jährigen Jubiläums im Jahre 1909 ein allgemeines Interesse wachgerufen. In Deutschland hat GUSMÃO in Prof. BALTHASAR WILHEIM, in Frankreich im VICOMTE DE FARIA seinen Monographen gefunden. Letzterer hat in seiner Schrift „Le précurseur des navigateurs aériens, BARTHOLOMEU LOURENÇO DE GUSMÃO . . .“, Paris 1910, eine recht umfangreiche Bibliographie der Veröffentlichungen über GUSMÃO zusammengestellt, die besonders die 1909 erschienenen Artikel und Aufsätze ziemlich vollständig aufzählt. Von gleichzeitigen Quellenschriften ist indes nur das Buch von VALENTINI (siehe unten) genannt. Es sei daher in folgendem der Versuch gemacht, diese Lücke auszufüllen, d. h. die ältesten gedruckten Werke, die sich mit GUSMÃOS Projekt beschäftigen, in möglichster Vollständigkeit und bibliographisch exakt aufzuführen und zu beschreiben. Diese Zusammenstellung mag gleichzeitig als Auszug und Probe dienen aus der „Chronologie und Bibliographie zur Vorgeschichte der Luftschiffahrt (bis 1783)“, an der der Verfasser arbeitet.

Ich möchte vorausschicken, daß ich der Deutung der beiden genannten Forscher WILHELM und FARIA, die dem Brasilianer die Priorität in der Erfindung des Heißluftballons vor den Gebrüdern MONTGOLFIER zuschreiben, vorerst nicht beistimmen kann. Solange das in Coimbra bewahrte handschriftliche Material nicht in wörtlicher Wiedergabe allgemein zugänglich gemacht wird, solange die Direktion der Universitätsbibliothek in Coimbra es ablehnt, auf diesbezügliche Anfragen Rede und Antwort zu stehen, werden wir ein endgültiges Urteil über den „Fall GUSMÃO“ nicht



sprechen können. Die bisherigen portugiesischen Bearbeitungen dieser Dokumente geben keinen befriedigenden Aufschluß, und wir müssen sie solange als suspekt bezeichnen, als wir nicht in der Lage sind, sie nachzuprüfen. Das gedruckte deutsche Material aus der Zeit (1709) andererseits macht das Problem nur verwickelter. Die Ideen, die uns danach als die Gusmãos übermittelt werden, können — trotz der Rettungsversuche B. Wilhelms — nicht anders als absurd bezeichnet werden.

Im ,,Wiennerischen Diarium" von 1709, Nr. 609, vom 1. bis 4. Juni, ist die erste Nachricht von dem beabsichtigten Flugversuch des Brasilianers zu finden, die von dem Kurier Franz Gualzeti übermittelt wurde. Im Text dieser Zeitschrift findet sich nur folgender Hinweis[1]): ,,Sonsten hat auch gedachter Currier hierbey folgende Abbildung einer Kunst zu fliegen mitgebracht; vermittelst welcher man in 24. Stunden durch die Lufft 200. Meyl machen, denen Kriegs-Heeren in denen weit entlegenen Ländern die Ordre, auch zu jenen neben denen Brieffen, Volck, Lebens- Kriegs- und Geld-Mitteln überschicken, nicht weniger die belaagerte Plätze mit allen Nothwendigkeiten versehen, auch alle Waaren und Kauffmannschaften verschaffen könne; so, wie auss beygehender Abschrift eines an Ihro Königl. Portugesische Majestät überreichten Anbringens zu ersehen, von einem Geistlichen auss Brasilien erfunden worden, und damit den nächst-künftigen 24. Junii die Prob zu Lissabon geschehen solle." Diese Nr. 609 der Zeitschrift enthielt, wie schon aus dem wiedergegebenen Text ersichtlich, als Beilage einen den Flugapparat Gusmãos darstellenden Kupferstich, die dazugehörige Beschreibung, sowie eine Übersetzung der Bittschrift (,,Anbringen") des Brasilianers an den König. In dem einzigen noch vorhandenen Exemplar des ,,Wiennerischen Diariums", das die k. k. Hofbibliothek in Wien bewahrt, fehlt nun unglücklicherweise dieses Dokument. Ich glaube jedoch, wie ich schon an anderer Stelle[2]) zu äußern Gelegenheit nahm, in der Annahme nicht fehlzugehen, wenn ich das an erster Stelle zu nennende Flugblatt (siehe unten) als die vermißte Beilage anspreche: Dieses Flugblatt entstammt dem gleichen Verlage, wie das ,,Wiennerische Diarium", hat das gleiche Format, und stimmt inhaltlich mit dem

1) Briefliche Mitteilung der k. k. Hofbibliothek in Wien, vom 21. Juni 1909.
2) In den ,,Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften", 1910, Nr. 39, S. 509—10.




Abriß des fliegenden Schiffes.

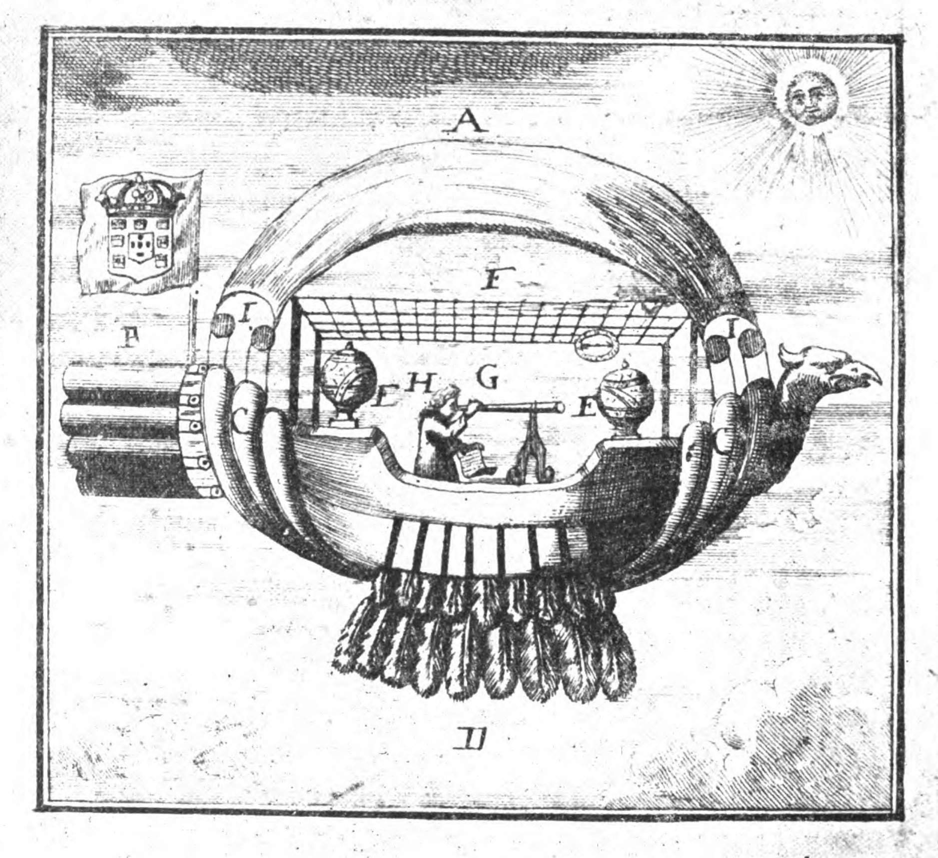


Fig. 1. Kupferstich aus Nr. 1.

verlorenen Beiblatt überein. Zum mindesten müßte es, wenn ich mich irren sollte, ein getreuer Separatabdruck desselben sein. Auf dieses Dokument gehen s ä m t l i c h e anderen alten Berichte über

Gusmãos Projekt zurück, die auch zumeist das „Wiennerische Diarium" als Quelle nennen.

Unter den Flugblättern, mit denen wir unsere Bibliographie beginnen wollen[1]), haben wir zunächst das oben gekennzeichnete ernst gemeinte Blatt, sowie einen Nachdruck desselben. Ferner die von Feldhaus zum „Lügenbericht" gestempelte Satire, die den Flugkünstler von Lissabon nach Wien fliegen läßt und in köstlicher Weise seine Abenteuer beschreibt[2]); und endlich eine Kombination dieser beiden.

1. Abbildung eines sonderbahren Lufft-Schiffes, Oder: Kunst zu fliegen, Vermittelst wessen man in 24. Stunden durch die Lufft 200. Meilen fahren, also weit geschwinder als sonsten durch das Meer, oder über Land reisen, denen Kriegs-Heeren in denen weit entlegenen Ländern die Ordres, Briefe, Volck, Lebens- Kriegs und Geld-Mittel überschicken, nicht weniger die belagerten Plätze mit allen Nothwendigkeiten versehen, auch allerley Waaren zuführen könne. Dieses Kunst-Stück ist von einem Geistlichen aus Brasilien erfunden und Ihro Königl. Maj. von Portugall übergeben worden, und soll darmit den 24. Junii dieses 1709. Jahres die Probe zu Lissabon geschehen. Aus der Portugisischen Sprache in das Hochdeutsche übersetzet, und zum Ersten mahl in Druck gebracht. Wien, Durch Johann Baptist Schönwettern, Röm. Kayserl. Universitäts-Buchhändler, 1709. 4°. 4 Bll., Mit einem Kupferstich (auf dem 4. Blatt, verso).

Dieses Flugblatt enthält eine kurze Vorbemerkung mit einer Berufung auf die oben zitierte Notiz in Nr. 609 des „Wiennerischen Diariums". Dann folgt die „Abschrift eines Anbringens, so Ihro Königl. Portugesischen Majestät ein Geistlicher aus Brasilien in Portugesischer Sprache überreichet." Es ist dies die Bittschrift; sie ist G. A. M. unterzeichnet. Es folgt die „Erklärung der beygedruckten Figur", sowie der Kupferstich selbst. — Es existieren zwei Drucke dieses Blattes, die sich nur in ganz unwesentlichen Punkten unterscheiden. So zeigen die Kupferstiche ganz geringfügige Abweichungen in der Schraffierung der Schatten und der Wolken, in der Physiognomie und dem Strahlenkranze der Sonne usw., die sich nicht auf Abnutzung der Kupferplatte zurückführen lassen.

2. Abbildung der erfundenen Kunst zu fliegen, vermittelst welcher man in 24 Stunden 200 Meil machen, denen Kriegs-Heeren in denen weit entlegenen Ländern die Ordre, auch zu jenen, neben denen Briefen, Volck, Lebens- Kriegs- und Geld-Mitteln überschicken, nicht weniger die belagerte Plätze mit allen Nohtwendigkeiten zu versehen, auch

1) Ich gedenke in der „Zeitschrift für Bücherfreunde" diese Flugblätter vom bibliographisch-wissenschaftlichen Standpunkte aus noch genauer zu besprechen.

2) Eine Reproduktion dieses Blattes war dem Januarhefte der „Zeitschrift für Luftschiffahrt", 1893, beigegeben.





Abbildung
eines sonderbahren
Lufft-Schiffes/
Oder:
Kunst zu fliegen/
Vermittelst wessen man in 24. Stunden durch die Lufft 200. Meilen fahren/ also weit geschwinder als sonsten durch das Meer/ oder über Land reisen/ denen Kriegs-Heeren in denen weit entlegenen Ländern die Ordres, Briefe/ Volck/ Lebens- Kriegs- und Geld-Mittel überschicken/ nicht weniger die belagerten Plätze mit allen Nothwendigkeiten versehen/ auch allerley Waaren zuführen könne.
Dieses Kunst-Stück ist von einem Geistlichen aus Brasilien erfunden
und
Ihro Königl. Maj. von Portugall
übergeben worden/
und soll darmit den 24. Junii dieses 1709. Jahres
die Probe zu Lißabon geschehen.
Aus der Portugisischen Sprache in das Hochdeutsche übersetzet/
und zum Ersten mahl in Druck gebracht.

WIEN/
Durch Johann Baptist Schönwettern/ Röm. Käyserl. Universitäts-Buchhändler/ 1709.

Fig. 2. Titelblatt von Nr. 1.

alle Waaren und Kauffmannschafften durch die Lufft verschaffen könne. So, wie auss hierbey gehender Abschrifft Eines an Ihr. Königl. Portugies. Maj. Uberreichten Anbringens zu ersehen, Von einem Geistlichen auss Brasilien erfunden worden, Und Damit nechst-künfftigen



24 Junii 1709 die Probe geschehen solle. Gedruckt nach dem Wienerischen Original. 1709. 4°. 2 Bll., Mit 1 Kupfer (auf dem 1. Blatt, verso).

Das Blatt enthält die Erklärung des Kupfers (Bl. 2, recto), und die Bittschrift („Abschrift eines Anbringens", Bl. 2, verso).

3. Nachricht Von dem Fliegenden Schiffe, So aus Portugal, Den 24. Junii in Wien mit seinem Erfinder, Glücklich ankommen. Von neuen nach dem allbereit gedruckten Exemplar in die Naumburger Mess gesandt. Anno 1709. 4°. 2 Bll.

Dieses satirische Flugblatt enthält die phantastische Schilderung der Luftreise des brasilianischen Geistlichen von Lissabon nach Wien. In sehr witziger Weise wird uns erzählt, was dem Luftfahrer dabei alles passiert, wie er mit riesigen Vögeln zu kämpfen hat, den Bewohnern des Mondes einen gewaltigen Schrecken einjagt, und schließlich am Turm der Stephanskirche in Wien elendiglich hängen bleibt. „So gleich erfahre ich," heißt es im Post-Scriptum, „dass gedachter Lufft-Schiffer als ein Hexen-Meister in verhafft genommen sey, und wol dürffte, nebst seinem Pesago (sic!) ehister Tagen verbrandt werden, vielleicht damit diese Kunst, welche, wenn sie gemein werden solte, große Unruhe in der Welt verursachen könnte, unbekandt bleiben möge."

Der erste Druck dieses Flugblattes konnte noch nicht nachgewiesen werden. Dagegen sind zwei weitere Drucke bekannt, die, vier Blatt stark, dem gleichen Text eine Einleitung vorausschicken. In dieser wird die ganze Erzählung ziemlich deutlich als Satire kenntlich gemacht. „Ob der Leser solches vor wahr oder ertichtet annehmen wolle, stehet ihm . . . frei." bemerkt der unbekannte Herausgeber. Das Exemplar, das die Jenaer Universitätsbibliothek besitzt, weist im P. S. den gleichen Druckfehler auf. Hier findet sich am Ende eine merkwürdige Vignette: Ein Hund in einer Landschaft bellt den Mond an. Die auf einem Bande stehende Inschrift lautet: „Latrare novit qui imitari nequit". Der Druck, den die Hamburger Stadtbibliothek bewahrt, hat weder den Druckfehler noch die Vignette.

4. Abbildung der erfundenen Kunst zu fliegen, Vermittelst welcher man in 24. Stunden 200. Meilen fortkommen, denen Kriegs-Heeren in denen weit entlegenen Ländern die Ordre, auch zu jenen, neben denen Briefen, Volck, Lebens- Kriegs- und Geld-Mitteln überschicken, nicht weniger die belagerten Plätze mit allen Nohtwendigkeiten versehen, auch alle Waaren und Kauffmannschafften durch die Lufft verschaffen könne. So, Wie aus hierbey gehender Abschrifft, Eines an Ihro Königl. Portugisis. Majest. Uberreicheten Anbringens zu ersehen, Von einen Geistlichen aus Brasilien erfunden worden, Und Damit nechst-künfftigen 24. Junii 1709 die Probe geschehen solle. Gedruckt nach dem Wienerischen Original 1709. Nebst ausführlichen



Bericht, Wie selbiger seine Reise den 22. Junii in Portugal angetreten, und den 24. dito zu Wien glücklich arriviret. o. O. u. J. (1709), 4°. 4 Bll., Mit einem Holzschnitt (auf dem 1. Blatt, verso).

Diese Flugschrift enthält den Inhalt des Flugblattes Nr. 2 (in unserer Aufzählung), sowie den Text des „Lügenberichtes", um mich dieser irreführenden Bezeichnung von FELDHAUS zu bedienen (Nr. 3 unserer Aufzählung). Der Druckfehler „pesago" für pegaso ist hier korrigiert.

Wir kommen nun zu den übrigen Druckwerken, die sich mit GUSMÃO beschäftigen. Sie seien in chronologisch-alphabetischer Anordnung besprochen. Aus dem Jahre 1709 kennen wir:

5. Die Europäische Fama, welche den gegenwärtigen Zustand der vornehmsten Höfe aufdecket. Mit zahlr. Kupfern. 90. Teil. o. O., (Leipzig) 1709. 8°.

S. 440—41 findet sich eine kurze Notiz über GUSMÃOS Projekt.

6. The Evening Post. London, 1709. 4°.

In Nr. 56, vom 20. bis 22. Dezember, findet sich ein Bericht über GUSMÃOS Projekt, der von dem Wiener Bericht abhängig ist. Ich habe die Zeitung bisher nicht einsehen können. [Brit. Mus., E. 2089 (29).]

7. Der neu-bestellte Agent, von Haus aus, mit allerhand curieusen Missiven, Brieffen, Memorialien, Staffeten, Correspondencen und Commissionen, nach Erforderung der heutigen Staats- und gelehrten Welt. Der Dritten Fonction Neundte Depêche. Freyburg, Bey JOHANN GEORG WAHRMUND, An. 1709. 8°. Mit 1 Kupfer, GUSMÃOS Luftschiff darstellend.

S. 815—18: Bericht des Wiener Korrespondenten über die Nachricht von dem Projekt GUSMÃOS. Auf einen Vorbericht, in dem auf das „Wiennerische Diarium" hingewiesen wird und der sich über die Sache im allgemeinen verbreitet, folgt die Bittschrift sowie die Erklärung des Kupfers.

8. Das Neue der heutigen Welt, auf das Jahr 1709, in sich haltend die auserlesensten Begebenheiten, so sich in gemeldetem Jahre zugetragen, mit philosophischen, geographischen, historischen und genealogischen Anmerckungen erläutert; auch mit unterschiedenen Kupfferstücken, so dazu gehören, ausgezieret: wobey jedesmahl zu Ende eines Bogen neue Bücher referiret werden, nebst einem vollständigen Register. Band I. Hamburg (THOM. ROSE), 1710. 4°. Mit zahlreichen Kupfertafeln.

S. 263—64 ein kurzer Hinweis auf die Wiener Nachricht: „Wien. Man verlanget zu vernehmen, mit was vor einem success der Pater BARTHOLOMEUS LAURENTIUS, ein Geistlicher aus Brasilien, die von Ihm erfundene Kunst zu fliegen, in Lissabon am Johannes-Tag, als Sr. königl.

Majest. in Portugall Nahmens-Tage, probiret habe.“ Es folgen dann in längerem Diskurs historische Reminiscenzen: über A. Kircher, über den Segelwagen des Simon Stevinus, über Lana, Sturm, Lohmeier usw.

9. Privilegirte Hallische Zeitungen. Jahrgang 1709. 4°. (ohne Titelblatt).

In Nr. 69, Donnerstag den 13. Juni 1709, S. 276, ist die oben zitierte Notiz aus dem „Wiennerischen Diarium“ wiedergegeben, als Mitteilung aus Wien, datiert vom 5. Juni.

10. Wiennrisches Diarium, Enthaltend alles dasjenige, was von Tag zu Tag sowohl in dieser Residentz-Stadt Wienn Denkwürdiges und Neues sich zugetragen; Als auch, was dergleichen nachrichtlich allda eingeloffen, sambt einem Anhang jedermahliger Verzeichnuss; etc. (Wien, bei Johann Baptist Schönwetter). Mit Ihrer Römisch-Kaiserlichen Majestät allergnädigstem Privilegio. Zu finden im Rothen Ygel. 1709. 4°.

In Nr. 609, vom 1.—4. Juni, S. 2 die oben zitierte Notiz. Das Beiblatt fehlt (siehe oben).

Aus dem Jahre 1710:

11. Martello, Pierjacopo, Versi e prose. In Roma (Francesco Gonzaga), 1710. 8°. 16 Bll.. 324 pp. Mit 11 Kupfern.

S. 136—233 findet sich eine hochinteressante Abhandlung, betitelt: „Del volo.“ Nachdem Martello das Flugproblem lang und breit von allen Seiten beleuchtet und besprochen hat, wobei er sich in der Literatur über diesen Gegenstand sehr bewandert zeigt — er nennt besonders Caramuel, Lana und Borelli — kommt er auf S. 223 seq. auf Gusmão zu sprechen[1]). Die Quelle für Martello ist unser Flugblatt Nr. 1. Er gibt eine Übersetzung desselben, zweifelt aber an dem Erfolg des Unternehmens. Sein Urteil spiegelt sich schon deutlich genug in dem beigegebenen Kupferstich.

12. Zeidler, J. G., Fliegender Wandersmann, oder Philosoph. Untersuchung der Fliegekunst. Durch Anlaß des erdichtetem Lufft-Schiffs, und darauff erfolgten künstlichen Erfindung Herrn Johann Gabriel Illings, Bürgers und Schlössers in Halle, Vermittelst eines perpetui mobilis in einem Höltzernen Adler, Die Fliegekunst eines Menschen werckstellig zu machen. Halle, in Verlag des Autoris, 1710. Kl. 8°. 40 pp. Mit einem Holzschnitt (Gusmão's Luftschiff darstellend).

Die Quelle für den in Halle lebenden Zeidler waren vermutlich außer einem der Flugblätter die „Privilegirten Hallischen Zeitungen“

1) Selbstverständlich kennt auch Martello ihn nur als Pater Bartholomeu Lourenço. Der Name Gusmão kommt erst später dazu (siehe darüber Wilhelm „Die Anfänge der Luftfahrt. Lana-Gusmão. Hamm, 1909“).



(Nr. 9). Zunächst ergeht sich der Verfasser über den Vogelflug, über die Möglichkeit des Menschenfluges im allgemeinen usw. Er nennt LUCIANS satirische Reisebeschreibung, die ROLLENHAGEN verarbeitet hat, und GRIMMELSHAUSEN, dem ZEIDLER den Haupttitel seines Büchleins entlehnt hat. S. 30 bespricht er die gänzlich absurde Maschine ILLINGS: ein großer Adler aus Lindenholz, mit Federn bekleidet und mit einem Perpetuum mobile ausgestattet, groß genug, um den Flugkünstler aufzunehmen — das ist der Apparat, für den ZEIDLER offenbar allen Ernstes eintritt. An der Vollendung des Werkes fehlen nur — 12 Taler, sagt er. Über die Konstruktion des Perpetuum mobile weiß er nichts zu sagen. Das ist das Geheimnis des braven Schlössers JOHANN GABRIEL ILLING. Dem Projekt GUSMÃOS widmet der Verfasser nur wenige satirische Bemerkungen. Zum Schluß bespricht ZEIDLER noch die Ideen LANAS, PASCHS, LOHMEIERS, CARAMUELS, LEIBNIZENS usw., die uns hier nichts Neues bieten (ich verweise auf meine in Vorbereitung befindliche Bibliographie).

Aus dem Jahre 1714 stammt die Publikation, auf die sich Prof. B. WILHELM vornehmlich stützt:

13. VALENTINI, MICH. BERNH., Museum Museorum, oder Vollständige Schau-Bühne aller Materialien und Spezereyen, nebst deren natürlichen Beschreibung, etc. Dazu Ost-Indian. Send-Schreiben von allerhand raren Gewächsen, Bäumen, Jubelen, auch anderen zu der Naturkündigung und Arztney-Kunst gehörigen Raritäten. Nebst: Neu auffgerichtetes Rüst- und Zeughauss der Natur. 3 Teile. Franckfurt a. M., 1704—1714. Fol. Mit 2 Kupfertiteln, 95 Kupfertafeln, und zahlreichen Kupfern im Text.

Im 3. Bande: „Neu auffgerichtetes Rüst- und Zeughaus", von 1714, ist im 18. Kapitel S. 34—38 von der Luftschiffahrt die Rede. VALENTINI zitiert die Notiz aus der „Hallischen Zeitung" (Nr. 9) und druckt dann fast wörtlich den Text des Flugblattes Nr. 1 ab, dessen Kupfer er auch kopiert. Dann gibt er eine interessante Nachricht aus einer Zeitung wieder, die bisher nicht wieder aufgefunden werden konnte: aus der Nummer vom 10. August der „Nouvellen"[1]). Danach haben die Leipziger Schützen am 5. und 6. August 1709 in ihrem „Schießhaus" ein „Männerschießen" veranstaltet, wobei sie auf eine Scheibe schossen, die GUSMÃO mit seinem Luftschiff darstellte. Der Brasilianer weist hier auf sein Fahrzeug hin, das er in folgenden Versen lobt:

1) In der Zeitung „Extract derer Nouvellen über das Jahr 1709. Leipzig, bey dem Königl. und Churfürstl. Sächs. General-Post-Amt zu finden (1709), 4°", enthaltend die „Leipziger Post- und Ordinar-Zeitung", in der ich diesen Bericht zu finden hoffte, steht nichts über die Angelegenheit. Auch der Nürnberger „Ordinari- und Extraordinari Friedens- und Kriegs-Courrier" von 1709, auf den eine Spur wies, enthält nichts.



„Ist jemand in der Welt von Kunst und großen Gaben,
So kann ich wohl vor ihm mit Recht den Vorzug haben.
Seht nur mein Lufft-Schiff an, das kann die Probe seyn,
Drumb stellt sich auch der Ruhm von allen Orten ein.“

Der Bootsknecht widerspricht hingegen dem Erfinder mit den Worten:

„Ich höre noch für dich gar schlechte Lobeslieder,
Denn die vermeinte Kunst ist der Natur zuwider.
Ich lobe mir ein Schiff, das in dem Wasser geht,
Und das schon lange Zeit vor aller Welt besteht.“

Dann kommt Valentini auf frühere Versuche und Gedanken zur Lösung des Flugproblems zu sprechen, wobei er besonders Lanas gedenkt, dessen Luftschiff er nach Sturms Abbildung kopiert, sowie der Flugversuche Besniers, Burattinis und Hautschs (ich verweise auf meine Bibliographie). — In der Besprechung des 3. Bandes des Valentinischen Werkes in den „Acta Eruditorum“, 1714, findet sich auch ein kurzer Hinweis auf Lana und Gusmão. S. 378—79 heißt es dort: „Navis per aerem remis velisque agenda, tum quam fama dubia a Clerico quodam Brasiliensi inventam A. 1709 nunciaverat, tum a Francisco Tertio de Lanis excogitatam. etc.“

Besungen wurde Gusmão auch in Portugal:

14. Pinto Brandão, Thomaz, Pinto renascido, empennado, o desempennado: primeiro voo etc. Lisboa Occidental, na officina da Musica, 1732. 8°. 14 Bll. u. 568 pp.

S. 237 und 509 finden sich zwei Dezimen, die an Padre Bartholomeu Lourenço, den „voador“, gerichtet sind. In Prof. B. Wilheims oben genanntem Buche sind sie auch in deutscher Übersetzung wiedergegeben.

Wir wären damit am Ende unserer Zusammenstellung, die nur die Werke der Zeit berücksichtigen sollte. Es mag aber noch auf die älteste Biographie unseres Helden hingewiesen werden, in der allerdings über das Flugprojekt kein Wort zu finden ist:

15. Barbosa Machado, Diogo, Bibliotheca Lusitana, historica, critica e cronologica etc. 4 vols. Lisboa, 1741—1759. Fol. — Im 1. Bande, S. 463—64.



Kleinere Mitteilungen.

Über die Konservierung und Reinigung der Antiquitäten. — Poröse Kalksteine und Marmor.

Von O. A. Rhousopoulos.

I. Poröse Kalksteine werden durch wiederholtes Bespritzen oder Tränken, zunächst mittels 6 mal verdünnter normalen Barytlösung und dann mit ebenso verdünnter normalen Schwefelsäurelösung behandelt. Es wird erst mit der Barytlösung bespritzt, resp. getränkt, dann mit der Schwefelsäurelösung usw., usw., so daß sich das unlösliche schwefelsaure Barium in den Poren bildet und dem Steine die gewünschte Festigkeit gibt.

Auf diese Weise wurde ein ägyptischer poröser Kalkstein (*πόρος λίθος*) des hiesigen Nationalmuseums konserviert, welcher, aus salzhaltigem Boden stammend, so morsch wurde, daß er sich nicht einmal vorher mit destilliertem Wasser auslaugen lassen konnte.

N. B. Mit diesem Verfahren wäre ev. zur Rettung der wie Zucker abbröckelnden Metopen des Parthenonfrieses ein Versuch zu machen.

II. Marmorstatuen sind sehr oft mit einer fettig resp. lehmig aussehenden, doch sehr harten, meist bräunlichen Schicht teilweise überdeckt.

Nach vielen Versuchen führte ein Einweichen mit starkem wässerigen Ammoniak zum Ziele der Reinigung. Die Stellen werden mit in Ammoniak getränktem Lappen wiederholt überbunden, bis die Schicht erweicht und abgerieben werden kann.

Athen, Laboratorium der Industrie- und Handelsakademie.

Über einen astrologischen Traktat von AL KINDI.

Von Eilhard Wiedemann.

Von AL KINDÎ[1]), dem ersten großen arabischen Philosophen, sind uns mehrere astrologische Abhandlungen erhalten. Eine von ihnen hat mein

1) Zu JA'QÛB B. ISḤÂQ AL KINDÎ vgl. FLÜGEL, AL KINDÎ, genannt der Philosoph der Araber. Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, Bd. 1, Nr. 2, 1859. Siehe Nr. 45, S. 23.



nur zu früh verstorbener Lehrer und Freund O. LOTH[1]) publiziert; eine andere enthält der Kodex 199 in Leyden (Katalog Nr. 1050). Letztere handelt von der Tagewählerei, d. h. von der Wahl der Tage zu bestimmten Zwecken, und zwar bei gewissen Stellungen der Sonne und der Planeten im Verhältnis zum Mond. Da uns nur wenige astrologische Schriften der islamischen Gelehrten zugänglich gemacht sind, so dürfte die folgende Mitteilung ein gewisses Interesse haben.

Wahl der Tage (ICHTIJÂR AL AJÂM) von AL KINDÎ.

Ist der Mond mit der Sonne in der Trinität[2]) (Ta̱tlî̱t) oder der Sextilität (Tasdîs) verbunden[3]), so ist er für alle Geschäfte und Bedürfnisse günstig, vor allem für die Zusammenkünfte der Könige und Sultane und für das Streben nach den bei diesen vorhandenen Bedürfnissen, nach dem Ruhm, dem Rang, den wichtigsten bei den Geschäften vorhandenen Dingen, dem Annehmen der Gehorsamserklärung, dem Verleihen der Standarte, dem Anziehen des Ehrenkleides, dem Aufsetzen der Krone, dem Einziehen der Steuern, der Jagd und dem Schießen.

Steht der Mond mit dem Saturn in der Trinität und der Sextilität, aber nur in diesen, so ist er für alle Geschäfte und Bedürfnisse günstig, dann finden zweckmäßig statt die Zusammenkünfte der Greise und Untertanen, der Sklaven, der großen Menge, der Niedrigen. Er ist günstig für die Erwägung ihrer Angelegenheiten und das Streben nach dem, was sie brauchen, und für den Feld- und Saatenbau, die Eggen (Midamma), den Anbau der Ländereien, den Bau prächtiger Gehöfte und Wohnungen, das Graben der Wasserläufe und Kanäle und das Einleiten des Wassers in diese, das Abschätzen der Dinge, die Kontrolle der Verwalter und die Beschäftigung mit den Dingen, die sich auf die Gefäße beziehen.

Stehen Mond und Jupiter in irgendeiner Hinsicht in Verbindung, so ist das für alle Geschäfte und Bedürfnisse günstig; vor allem für die Zusammenkünfte der Vornehmen, der Richter, der Gelehrten, der Astrologen (Mu'addil) und das Streben nach den bei diesen vorhandenen Bedürfnissen, die Übertragung der Geschäfte des Sultans

1) O. LOTH, AL KINDÎ als Astrolog. Morgenländische Forschungen. FLEISCHER, Festschrift. Leipzig 1875, S. 263. LOTHS Arbeit enthält auch zahlreiche Angaben über einzelne astrologische Ausdrücke.

2) Es handelt sich hier um die verschiedenen Aspekte zwischen dem Mond und den Planeten. Solcher Aspekte gibt es vier: 1. die Sextilität (zwischen den Planeten liegt $^1/_6$ des Tierkreises, sie stehen im ersten und dritten Sternbild), 2. die Trinität (zwischen ihnen liegt $^1/_3$ des Tierkreises), 3. die Quadratur und 4. die Opposition, wenn $^1/_4$ oder $^1/_2$ des Tierkreises zwischen ihnen liegt.

3) Ittiṣâl bedeutet eigentlich die conjunctio oder continuatio, bezeichnet das Verhältnis zwischen zwei Planeten, welche sich bei fortgesetzter Bewegung mehr und mehr nähern, sich also zugewandt sind. In einem Leipziger Codex wird nach LOTH definiert: al Ittiṣâl tritt ein, wenn das leichte schnelle Gestirn nach dem schweren Gestirn strebt. AL KINDÎ benutzt das Wort hier in einem allgemeinen Sinne.



und dessen, was für diese nötig ist, [diese Stellung ist günstig] für die Reise, den Transport (Taḥwîl), das Nehmen und Geben, das Verkaufen und Kaufen, das Leihen, das beharrliche Erstreben, das Zur-Ader-Lassen, das Trinken der Heilmittel und Medikamente für die Krankheiten, das Begehren nach einem Nachkommen, das Fahren zu Schiff, das Lernen der religiösen Wissenschaften und den Eintritt in das erstrebte Land.

Steht der Mond mit dem Mars in der Trinität und Sextilität, aber nur in diesem Falle ist er günstig für alle Geschäfte und Bedürfnisse, besonders bei den Emiren, Fürsten und allem, was mit den Waffen zu tun hat, und dem Streben nach dem, was bei diesen nötig ist, das Angreifen, Feststehen und Besiegen, das Ziehen in den Krieg, das Dringen durch Heere und Heeresabteilungen, das Suchen der Fliehenden und das Heftige-Angriffe-Machen, das Reiten zur Jagd und das Schlagen der Keule beim Wurfspiel (Ṣawâlig).

Ist der Mond mit der Venus in irgendeiner Weise verbunden, so ist dies für alle Geschäfte günstig, vor allem für die Zusammenkünfte der Frauen, der Diener und der weibischen Männer und für die Beschäftigung mit ihren Dingen und das Streben nach den Bedürfnissen, die sie haben; ferner für die Herstellung der Ringe und der Gefäße, das Zeigen des Schmuckes, für die Ausübung von Scherz, Wollust, das Beschlafen, das Beschneiden und dem Ähnliches.

Ist der Mond mit dem Merkur in irgendeiner Weise, wenn es eine günstige ist, verbunden, so ist er für alle Geschäfte günstig, besonders für die Zusammenkunft der Schreiber, Rechner, Literaten, Ärzte, Astronomen und für die Beschäftigung mit ihren Dingen und den Sachen, deren sie bedürfen; für das Sehen in die Bücher, das Botensenden, das Wetten, das Wettrennen, das Nard- und Schachspiel, das Kaufen der Instrumente zum Schreiben, das Sichbefassen mit den Dingen der Kinder und der kleineren Geschwister. Ferner ist er günstig für das Teilen, den Vermessen der Ländereien und das Einsammeln der Grundsteuer.

Steht der Mond in dem Kopf oder Schwanz[1]), so ist er [im allgemeinen] für kein Geschäft günstig; nur ist er, wenn er im Schwanz steht, für das Dressieren der Tiere günstig; wenn er allein reist[2]) (châlî al Saîr), so gibt er einen Fingerzeig darauf, was man vorzugsweise wählen soll, und wenn man etwas in ihm zu Ende führt, so trifft man das Richtigere.

1) Der Kopf und Schwanz sind die beiden Punkte, in denen die scheinbare Mondbahn die Ekliphik schneidet, also der aufsteigende und absteigende Knoten.

2) Das „wenn der Mond allein reist" entspricht dem „per vacuum cursus" der „κενοδρομία"; der Mond hat dann keinerlei Beziehungen zu einem Planeten. Vgl. A. BOUCHÉ-LECLERQ, Astrologie, Paris 1899. S. 255.



EUCHARIUS RÖSSLIN der Jüngere. 1526—1554.

Mitteilung von Archivar a. D. F. W. E. ROTH.

EUCHARIUS RÖSSLIN der Jüngere war als Sohn des EUCHARIUS RÖSSLIN des Älteren etwa 1500 geboren. Sein Vater war 1513 Stadtarzt zu Worms, dann Stadtarzt zu Frankfurt a. M., wo er 1526 starb. Der ältere RÖSSLIN ist als Verfasser eines seinerzeit sehr geschätzten und oft aufgelegten Hebammenbuchs: „Der Schwangeren Frauen Rosengarten usw." vorteilhaft bekannt geworden[1]).

Der jüngere EUCHARIUS RÖSSLIN nannte sich graecisiert Rhodion und war Lizentiat der Heilkunde. Wo er aber studierte, ist noch nicht bekannt. Er war ebenfalls Stadtarzt zu Frankfurt a. M. und dürfte 1526 der Nachfolger seines Vaters in dieser Stellung geworden sein. Er übersetzte seines Vaters Hebammenbuch, den Rosengarten, ins Lateinische mit dem Titel: De partu hominis ...[2]) und machte mit dieser Übersetzung sein Glück. Dieselbe erschien seit 1532 in vielen Auflagen und ward ins Französische, Niederländische und Englische übertragen[3]). Die erste lateinische Ausgabe erschien zu Frankfurt a. M. 1532 bei CHRISTIAN EGENOLPH. Da RHODION zu Frankfurt lebte, lag der Verlagsort nahe, führte auch zwischen RHODION und EGENOLPH zu weiteren Beziehungen. Bereits 1526 hatte RHODION seines Vaters „Rosengarten" mit dem Titel: „Ehestandsarzneibuch", deutsch zu Erfurt, da damals Frankfurt noch keine Druckerei besaß, herausgegeben[4]), welcher eine Ausgabe bei CHRISTIAN EGENOLPH zu Frankfurt 1533 folgte. Von RHODION erschienen ferner 1533 und 1537 Ausgaben von dessen Schrift: „Kalender mit allen astronomischen Haltungen"[5]).

Seit 1533 bestand dieser wissenschaftliche Verkehr zwischen RHODION und EGENOLPH. Wer aber den Gedanken faßte, den von dem Frankfurter Stadtarzt JOHANN DE CUBA angeblich herausgegebenen Ortus sanitatis[6]) in einer zeitgemäßen Bearbeitung und Ausschmückung erscheinen zu lassen, ist noch nicht bekannt geworden. Dieses Werk

1) Über E. RÖSSLIN den Älteren vgl. Centralbl. f. Bibl. ed. HARTWIG. XIII (1896), S. 289—311. XVI, S. 113—126.
2) Ebenda, XIII, S. 305—308 und S. 311.
3) Ebenda, XIII, S. 308—309; XVI, S. 113—126.
4) Frankfurt erhielt erst um 1530 eine Druckerei.
5) Centralbl. a. a. O. XIII, S. 291—292. WALTHER, Beiträge zur nähern Kenntnis der Hofbibl. zu Darmstadt, S. 47 n. 87. PASSAVANT, le peintre-graveur, IV, S. 81.
6) Über den Ortus sanitatis vgl. Botan. Zeitung, 1846, S. 785—790. G. A. PRITZEL im Janus ed. Henschel 1847, S. 91—97 und bei Sudhoff, Deutsche Medizinische Inkunabeln. Leipzig 1908, S. 79—89.



hatte im XV. Jahrhundert viel Aufsehen erregt und viele Leser gehabt[1]), es versprach in zeitgemäßer Umarbeitung keinen geringeren Erfolg, da es sich auch in Kreisen des Volkes und der nicht wissenschaftlich gebildeten Heilverständigen eingebürgert hatte. RÖSSLIN besorgte 1533 diese Umarbeitung, welche kleinere und zeitgemäßere Holzschnitte bekam[2]) und als handliches Lehrbuch der Pflanzenkunde und teilweise auch über Tiere und andere Naturkörper in weitesten Kreisen sich einbürgerte, vieles Gute stiftete, lediglich im großen ganzen die Ergebnisse strengerer Forschung ausschlachtete, aber gerade durch den Volkston des Vortrags ein älteres Buch neuerdings in Umarbeitung bot, zudem es bescheiden jedes Verdienst auf wissenschaftliche Forschung ablehnte. Diese Stellung nahm das Buch damals ein, dieselbe gebührt ihm auch in der botanischen Literaturgeschichte.

RÖSSLIN starb als Frankfurter Stadtarzt 1554; sein Nachfolger ward der bekannte ADAM LONICER.

Es wäre möglich, daß RÖSSLIN der Jüngere mit der Arbeit eines Ungenannten, welche 1533 und 1538 in zwei Heftchen mit dem Titel: „Lebliche Conterfaytung usw." erschien[3]), zusammenhängt. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß EGENOLPH als Verlag dieser beiden Ausgaben Abbildungen aus RÖSSLINs Kräuterbuch 1533 verwendete und solche ohne Text in handlicher Ausgabe für Pflanzenfreunde und Kräutersammler in den Handel brachte und RÖSSLIN keine Beziehungen zur Veranstaltung dieser Ausgaben hatte. Gefördert hat jedenfalls auch dieses kleine Unternehmen die Pflanzenkenntnis in weiteren Kreisen. Wissenschaftlich beurteilt erscheinen diese Ausgaben allerdings als Spielerei. Beide Ausgaben hatten keinen weiteren Erfolg, es blieb bei denselben, womit das Bedürfnis gedeckt war. Aber die vorhandenen Exemplare wurden so aufgebraucht, daß heute solche große Seltenheiten geworden.

RHODION gehört zu denjenigen Autoren des 16. Jahrhunderts, welche gegenüber den bahnbrechenden Forschungen eines BRUNFELS[4]), BOCK oder TRAGUS[5]), L. FUCHS[6]) und E. CORDUS[7]) volkstümliche Handbücher der Gewächskunde lieferten, indem sie die Ergebnisse fremder Forschung den Studierenden und Liebhabern der Pflanzenkunde zugänglich machten. Nach althergebrachter Gepflogenheit betrachtete auch RHODION die

1) Ausgaben bei PRITZEL, Thesaurus n. 11 876—11 900. Archiv f. Frankfurts Gesch. u. Kunst. N. F. VII, S. 113 (Stricker). Serapeum. ed. Naumann VII, S. 207. PANZER, Annalen d. ält. d. Lit. I, S. 157.

2) SPRENGEL, Historia rei herbariae, II, S. 296.

3) Vgl. Bibliographie.

4) Über O. BRUNFELS vgl. meine Aufsätze Botan. Zeitung 1900, Heft XI bis XII, S. 191—232. Zeitschr. f. Geschichte des Oberrheins. N. F. IX, S. 284—320.

5) Über BOCK vgl. meine Aufsätze im Botan. Centralbl. LXXIV (1898) und Mitteilungen d. Hist. Vereins der Pfalz XXIII (1899), S. 25—74.

6) Botan. Centralbl. VIII (1898), Heft 3.

7) Archiv ed. Sudhoff I (1909), S. 279—281.



Pflanzenkunde als eine Unterabteilung der Heilkunde. Von einer besonderen Wissenschaft der Pflanzenkunde, wie solche BRUNFELS, BOCK und L. FUCHS anstrebten, hatte RHODION keine Idee. Eigentümlicherweise war es die Verlagsfirma von EGENOLPH[1]) zu Frankfurt a. M., welche diese Richtung durch Männer wie EUCHARIUS RÖSSLIN den Jüngeren, W. DORSTEN und ADAM LONICER pflegte. EGENOLPH war ein intelligenter wie geschäftskundiger Mann, der jeden Zweig seines ausgedehnten Verlags der Literatur und dem Lesebedürfnis anpaßte und weder Mühe noch Kosten scheute, literarisch wie darstellend in Text und Abbildung diesem Bedürfnis gerecht zu werden. Er beschäftigte die obengenannten Männer, von denen ADAM LONICER sein Schwiegersohn war, und wußte lateinisch wie deutsch dem Bedürfnis des Zeitalters, der bilderlustigen Anschauung durch Abbildungen gerecht zu werden. Ärzte, Apotheker, Kräutersammler, Destillierer, Wunderärzte und Quacksalber waren die Abnehmer von RÖSSLINS und der andern geistigen Erzeugnissen, welche in stets neuen Umarbeitungen und Erweiterungen in seinem Verlag erschienen. Die Darstellungen ließen textlich wie bildlich kaum die Pflanzen, von denen die Rede war, bestimmt erkennen, die Holzschnitte fanden häufig für zwei oder drei Pflanzen Verwendung und doch überbot der Absatz die deutschen Pflanzenbücher von BRUNFELS, BOCK und FUCHS trotz ihrer wissenschaftlichen Richtung und ihrer teilweise klassischen Abbildungen weitaus. Diese Erzeugnisse waren auch nur für die wissenschaftlich gebildeten und wissenschaftlich handelnden Ärzte, Professoren der Heilkunde und Leibärzte in den Residenzen, größeren Städten und Städten mit Hochschulen da. Für kleinere Städte und das Land besorgten Winkelärzte, Schäfer, Quacksalber, Kräutersammler und sonst in die Geheimnisse der Heilkraft der Kräuter Eingeweihte die Kranken, deren Zahl trotz der früher einfacheren Lebensweise aus Mangel an Hygiene eine weit größere als heutzutage gewesen sein dürfte. Diesen Leuten, deren Wirken fast ganz auf Teearten und Destillaten beruhte, waren Bücher wie die RHODIONS der Leitfaden zur Kenntnis der Kräuter und ihrer Wirkungen. Und wenn da und dort eine Pflanze schlecht beschrieben und schlecht abgebildet war, ein Holzschnitt für mehrere Pflanzen diente, in den Augen dieser Leute war das kein Fehler, und wenn Mißgriffe vorkamen, an Ansehen verloren so wenig die Bücher wie die ausübende Heilkunde dieser Personen. Die Schriften der Forscher BRUNFELS, BOCK und FUCHS blieben bei wenigen Auflagen, während die volkstümlichen Bearbeitungen in ihrer entschieden den Volkston und das Volksbedürfnis treffenden Weise eine feste Haltung auf dem Büchermarkt behaupteten, den eisernen Bestand der Literatur

1) Über EGENOLPH vgl. GROTEFEND, H., Christian Egenolff, der erste ständige Buchdrucker zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1881. Quart.



bildeten und sich trotz steter Neukäufe so verbrauchten, daß von manchen Auflagen sich nur wenige, durch Gebrauch fleckig gewordene, häufig beschädigte Stücke erhielten. Dieser Zug der Zeit ist für die Geschichte der Heilkunde und der ihr untergeordneten Botanik von hohem Wert.

Bibliographie.

1. Kreutterbuch von allem Erdtgewächs, anfenglich von Dr. Johan Cuba zusamenbracht, jetz widerum new corrigirt, und auß den bestberümptsten Ärzten, auch täglicher erfarnuß, gemehrt. Mit warer Abconterfeitung aller Kreuter. Distillirbuch Hieronymi Braunschweig von aller Kreuter außgebrennten Wassern, hiemit füglich ingeleibt. D. Eucharius Rhodion, Stattartzt zu Franckfurt am Meÿn. Am Ende: Getruckt zu Franckfurt am Meyn, bei Christian Egenolff, volendet uf den 26 Tag Mertzens. Nach der geburt Christi unsers Seligmachers MDXXXIII jare.

Kleinfolis, 16 + CCXII + 8 Seiten, mit vielen kleinen Holzschnitten, manche derselben von H. Seb. Beham. Erste Auflage.

Pritzel, Thesaurus botan. n. 11 901. Naumann, Archiv für die zeichnenden Künste III (1857), S. 229. Centralblatt f. Bibl. XIII, S. 292, n. 2.

2. Dasselbe. Frankfurt a. M. 1535.
Folio, 317 Seiten, 250 Abbildungen.
Centralblatt a. a. O. XIII, S. 292.

3. Dasselbe. Frankfurt a. M. 1536.
Folio.
Centralblatt XIII, S. 292.

4. Dasselbe. Frankfurt a. M. 1540.
Folio, 24 + 308 + 5 Seiten, mit Holzschnitten.
Pritzel n. 11 901.

5. Kreuterbuch vonn aller Kreuter, Gethier, Gesteine unnd Metal Natur nutz vnnd gebrauch. Mit aller deren leblicher Abconterfeytungen. D Istillier zeug vnd Bericht allerhandt kostbarlich Wasser zu brennen, halten vnd gebrauchen. Frankfurt, Egenolph, 1542.

Folio, 12 + 246 Blätter, mit vielen Holzschnitten. Centralblatt XIII, S. 292.

6. Kreutterbuch, vonn aller / Kreuter, Bäum, Gesteud vnn Frücht deß / gleichen der Gethier, edlen gesteyn, Metal vnd ande / rer Simplicien vnd Stücken der Artznei, Natürlichem / nutz vnd gebrauch. Mit aller deren fleißiger / Beschreibung, vnd leblichen Abcon- / terfeytungen. / D Istillier zeug vnd bericht, kostbarliche Wasser / zu brennen, halten vnd gebrauchen. / Alles über vorige Edition, gebessert vnd gemehrt. Inhalt / dreier flüssigen fürgestelten Register. / Mit Keijserlicher Maiestat

Gnad vnd Privilegio, Getruckt zu / Franckfurt am Meyn, Bei CHRISTIAN EGENOLPH. / Holzschnitt: Kranke im Bett mit Ärzten, Destillierofen, Kräutergarten wie in LONICERS Kräuterbuch. Frankfurt 1546. Titelrückseite: Vorwort des E. RÖSSLIN.

Am Ende Blatt CCXLII: Getruckt zu Frankfurt am Meyn, / Bei CHRISTIAN EGENOLPH. / Anno M. D. XLVI. / Folio, Register + 242 Blätter, mit Holzschnitten. — Mainz. Stadtbibl., Nürnberg, German. Museum (defekt). — GRAESSE, Trésor unter Rhodion. GOEZE, Merkwürdigkeiten der Dresdener Bibl. II, S. 111. Centralblatt für Bibl. XIII, S. 292.

Diese Ausgabe ist die letzte der von RÖSSLIN besorgten sechs Ausgaben. Nach dessen Tod erschienen noch folgende Auflagen in EGENOLPHS Verlag.

1. Kreuterbuch, Von natür- / lichem Nutz, vnd gründtlichem Gebrauch / der Kreutter, Bäum, Gesteud, vnnd Früchten, für- / nemlich Teutscher Lande. Deßgleichen der Gethier, Edlen ge- / steyn, Metal, vnd anderer Simplicien vnd Stücken der / Artznei. Mit aller deren fleißiger Beschreibung, vnd leblicher Abconterfeytungen. / D Istillierens Bereydtschafft, vnd Bericht, Kostbarliche Wasser zu brennen, abziehen, halten vnd zu gebrauchen. / Alles über vorige Edition, mit verbesserung, auß täglicher erfarnuß, / auch alten vnd newen Scribenten in der Artznei, gemehrt. / Inhalt dreier fleißigen vorgehenden Register. / Mit Keyserlicher Maiestat Gnad vnd Privilegio, Getruckt zu Franckfurt / am Meyn, Bei CHRISTIAN EGENOLFFEN. / Holzschnitt.

Blatt 2 Vorderseite die Vorrede von „EUCHARIUS RÖSSLIN / Medicus" unterzeichnet abgedruckt.

Blatt CCLXIII Rückseite: Ende des Kreuterbuches. / Getruckt zu Franckfurt am Meyn. / Bei CHRISTIAN EGENOLPH. / Im Jar / M. D. L./

Nürnberg, german. Museum (Inc. 5344 a)[1]).

2. Dasselbe. Frankfurt a. M. 1557.

Folio, 683 Seiten, 708 Holzschnitte.

Centralblatt XIII, S. 292.

3. Kreuterbuch / Künstliche Conterfeytunge der / Bäume, Stauden, Hecken, Kreuter, Getreyde, Gewür- / tze. Mit eygentlicher Beschreibung derselbigen Namen, Verderscheidt, / Gestalt, Natürlicher Krafft vnd Wirckung. / Item von furnembsten Gethiern der Erden, Vögeln, / vnd Fischen. Auch von Metallen, Gummi, vnd gestandenen / Säfften. Sampt Distillierens künstlichem vnd kurtzem bericht. / Durch weylandt Doctorem EUCHARIUM RÖSSLIN erstmals in Truck / verfertiget, Nun aber zum vierdten mal[2]) von newem durchsehen, / gebessert, vnd weit vber

1) Nach brieflicher Mitteilung aus Nürnberg.

2) Demnach fehlt in dieser Zusammenstellung der Ausgaben zwischen 1550 und 1569 eine weitere Auflage, die als 1560 erschienen bei Graesse, trésor erwähnt sein dürfte.



alle vorige Edition gemehret. / Mit fleißigen vollkommenen Registern in Sechserley Spraachen, Nem- / lich, Griechisch, Lateinisch, Italianisch, Frantzösisch, Spanisch, Teutsch. / Auch besonderem Register der heylung allerhand gebresten. / Cum Invictissimae Caesareae Majestatis Gratià & Pri- / uilegis, ad actennium. / Holzschnitt wie auf dem Titel der Ausgabe von 1546.

Dem HANS EITELN VON KARBEN gewidmet von ADAM LONICER in Frankfurt a. M. 1569 als neue (vierte) Bearbeitung des RÖSSLINschen Kräuterbuchs.

Am Ende: Getruckt zu Franckfurt am Meyn, bey / CHRISTIAN EGENOLFFS Erben. / Anno M. D. LXIX. /

Folio, Register + 349 Blätter, mit Holzschnitten.

Frankfurt a. M., SENCKENBERGsche Bibliothek.

4. Dasselbe. Am Ende: Getruckt zu Franckfurt am / Mayn, bey MARTIN LECHLERN. In verlegung Docti ADA- / MI LONICERI, Docti JOHANNIS CRISPII ANDRONICI, vnnd PAULI / STEINMEYERS, CHRISTIAN EGENOLFFS seligen Erben, / Im Jar nach der Geburt Christi vn- / sers Erlösers. / M. D. LXXVII. / Mit Druckermarke.

Folio.

Mainz Stadtbibl.

Die drei Register der Ausgaben 1546 und 1577 haben vollständige Übereinstimmung. Die Einleitung über Distillieren ist in der Ausgabe 1546 kürzer als in der aus 1577. Der Text von 1577 hat noch Überschriften zur besseren Übersichtlichkeit. Die Holzschnitte sind in beiden Auflagen die nämlichen. Auf das Distillierbuch folgt in der Ausgabe 1546 eine Abhandlung über Tiere, in der von 1577 eine solche über Baumveredlung, das Buch über Tiere und Steine fehlt. In der Auflage 1546 folgt Blatt mit Signatur L erst die Abhandlung über das Impfen der Bäume, die Einteilung wird eine ganz andere, zuerst kommt die Abhandlung über Kräuter, während die Ausgabe 1577 über Bäume und Sträucher eine solche hat. Die Abänderungen seit 1554 dürften auf ADAM LONICER als Überarbeiter und Herausgeber zurückzuführen sein.

Der Frankfurter Unbekannte 1533—1538.

1. Ausgabe Frankfurt a. M. CHR. EGENOLF 1533 mit dem Titel in Ausstattung der nachstehend beschriebenen Ausgabe 1533—1538. Die Holzschnitte derselben eignete sich EGENOLF aus des Verlegers JOHANN SCHOTT zu Straßburg Ausgabe von BRUNFELS Kräuterbuch, Teil I, an und geriet deshalb mit SCHOTT in Streit[1]).

1) EGENOLPH hatte das Büchlein in der Herbstmesse 1533 aufgelegt. SCHOTT erklärte die Bilder für Nachdruck seines Kräuterbuchs von BRUNFELS, Straßburg,



IMAGI- / NVM HERBARVM, PARS II. / AN der theyl der / Kreutter Conterfey- / tungen. / Cum Caes. Mai. Priuilegio, Francoforti / CHRISTIANUS EGENOLPHUS Hadamarius / excudebat. / Mit drei Holzschnitte, Pflanzen darstellend, unten zwei musizierende Personen nebst Frau und Hund. Am Ende des Registers: Anno 1535. Im Herbstmon. /

Quarto, 12 Blätter + Register, mit 20 Holzschnitten aus RÖSSLINS Kräuterbuch 1533, aber ohne jeglichen Text.

Frankfurt a. M., SENCKENBERGsche Bibl. (nur Teil II).

2. HERBA / rum imagines uiuae. / der Kreu / ter lebliche Con- / terfeytunge. / Cum Caes. Ma. Priuilegio. / Francoforti, CHRISTIANUS EGENOL- / PHUS excudebat. / Mit 4 Pflanzenabbildungen um den Text des Titels. Am Ende: Gedruckt zu Franckfurt am Meyn, Bey / CHRISTIAN EGENOLPH. 1538. /

Quarto, 40 Blätter mit Pflanzenabbildungen, mehrere auf der Seite und 4 Blätter Register, ohne jeglichen Text.

Frankfurt a. M., SENCKENBERGsche Bibl.

PRITZEL, thes. n. 2915. HALLER, bibliotheca bohanica I, S. 275.

Zur Geschichte des Hofchymicus Dr. PETER PAYNCK.

Von Professor Dr. A. BAUER-Wien.

AUG. FJELSTRUP hat im letzten Heft dieser Zeitschrift[1]) eine sehr interessante Arbeit über den Hofchymicus des dänischen Königs Kristian IV., „Dr. PETER PAYNGK“ veröffentlicht, in welcher gesagt wird, daß dieser im Auslande den medizinischen Doktorgrad erwarb und nachher am Hofe des Kaisers Rudolf II. in Prag angestellt war, wo er am „21. Oktober 1602 den Wappenbrief erhielt“. Das Wappen, heißt es weiter, „ist in einem alten deutschen Wappenbuch aus dem Jahre 1657 abgebildet, sein Diplom existiert aber kaum mehr und sein Adel ist in Dänemark nicht anerkannt gewesen“.

Herbst 1532, und strengte als geschädigt am Reichskammergericht einen Prozeß gegen EGENOLPH an. Dieser erklärte, sein Druck stamme aus einem alten Buch, das vor 30—40 Jahren Dr. JOHANN CUBA, Stadtarzt zu Frankfurt a. M., herausgegeben und alte Bücher nachzudrucken, sei erlaubt, vgl. P. WIGAND, Wetzlarische Beiträge für Geschichte und Rechtsaltertümer (1839) I, Heft 3, S. 227. Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst, N. F. VII (1855), S. 112. NAUMANN, Archiv III, S. 228. Botanische Zeitung 1900, S. 229.

1) Dieses Archiv, Bd. 3, Heft 2, S. 140.



Im staatlichen Adelsarchiv in Wien befindet sich jedoch das Konzept eines Wappenbriefes sowie des Gesuches des obgenannten Hofchymicus an den Kaiser Rudolf II. um Erneuerung seines Wappens usw. und ich lege in folgenden Zeilen den Text beider Dokumente vor, wobei ich bemerke, daß das Gesuch auffallend kurz gefaßt und durchaus nicht eingehend motiviert ist, woraus man schließen darf, daß der Bittsteller sich der besonderen Huld des Kaisers erfreut habe und daher eine eingehende Begründung seines Ansuchens nicht notwendig hatte. Der Wappenbrief trägt das Datum: Prag, 21. Oktober 1602, wie es auch FJELSTRUP angibt. Bezüglich des Namens muß aber bemerkt werden, daß das erwähnte Bittgesuch mit dem Namen PETER PAYNCKH unterzeichnet und im Text des Wappenbriefes (Nobilitation) das h am Schlusse weggelassen ist.

In der Abhandlung FJELSTRUPS wird der Namen PAYNGK, also da mit g geschrieben, wo in dem mir vorliegenden Dokument ein c steht, ein Umstand, den ich zwar nicht aufzuklären vermag, der aber die Identität der in Rede stehenden Person nicht in Zweifel ziehen läßt.

Der Text des Ansuchens PAYNCKS sowie der Akt von dessen Nobilitation lauten wie folgt:

Die Röm: Kay: Mãtt: etc.

Vnsern Allergnedigisten Herrn, bittet Peter Paynckh allerunderthenigist, Sy geruehen Ime, vnnd seinen ehelichen Leibs Erben, sein Altes habende Wappen, dieser newen Visier gemäß litera B. notirt, samb den Lehen Articul, vnnd Priuilegien Nobilitatis, auch mit Rotten Wachß zu Siegeln, auß Kayserlicher milte, Allergnedigist verbessern vnd mittheilen, vnnd die Notturfft hierüber bey dero Hochlöblichen Kayl:en Reichshof Cannzley fertigen zu lassen. Das will vmb. E: Kayl: Mt. etc. Er, beneben entrichtung der hieuon gebürlichen Cannczley Tax die Zeit seines Lebens allerundterthenigist vnnd gehorsambst zu verdienen gefliessen sein.

Rubrum

An die Röm: Kay: auch zu Hungern
vnd Behaimb etc: Königliche Mãtt: etc.
Allerunderthenigist Suppliciern
Peter Paynckhs etc.

Nobilitation

vnd Wappenspesserung sambt der Freyhait mit rotem Wax zu siglen für

Peter Payncken
Prag 21. Octobris Ao. 1602.



... So haben Wir gedachtem

Peter Payncken

sein zuuor habend alt Wappen vnd Clainot nachuolgender massen gnedigl. verändert geziert vnd gepessert, auch Ime vnd seinen Ehelichen Leibs Erben, vnd derselben Erbens Erben, Mann vnd Frawen Personen, hinfür in ewig Zeit also zuhaben, zufhüeren vnd zuegeprauchen gegönnet vnd erlaubt;

Nemblich ain gelben oder goldfarben Schildt, dardurch von baiden vntern Ecken mit dem Spicz biß oben an auf die mitte gehendt ain schwarzer Spickel, darinnen zwischen dreyen Sechseggeten dryangels weiß gestelten gelben Stern vber sich ain gelber Monschein, vnd auf yeder seitten gegeneinander einwerts ain zum grimmen geschickter schwarzer Lew mit außgeschlagener Zungen vnd zuruck aufgeworfenen Schwanz erscheinet. Auf dem Schildt ain freyer offner adelicher Thurniershelm, baiderseits mit gelb vnd schwarzer Helmdecken, vnd darob ainer goldfarben Kunigelichen Cron geziert, Daraus zwischen zween aufgethanen mit den Saxen einwerts gekerten schwarzen Adlersflügen, abermals der gelbe Monschein darob ain wie auch in yeder Flug obeinander zwen Sechseggete gelbe Stern erscheint.

Alßdann

Dienst.

Auch die getrewen gehorsamen vnd willigen Dienst, so Er Vnns, dem heiligen Reich, vnd vnnserm löblichen Hauß Österreich zuerzaigen vnderthenigist vrpittig ist, auch wol thun mag vnd solle etc.

Freyhait

mit rotem Wachß zu siglen.

V̈ber das, thun vnd geben Wir gedachtem

Peter Payncken

noch darzue dise verrne gnad vnd Freyhait, also vnd dergestalt, daß Er, seine Eheliche Leibs-Erben, vnd derselben Erbens Erben Mann- vnd Frawen Personen nun hinfüro in ewig Zeit in allen vnd yeglichen Iren besiglungen vnd Pettschafften grossen vnd klainen offnen vnd beschlossenen Brieuen vnd schrifften, so von Ihnen mit Iren anhangenden oder aufgedruckten Insigeln vnd Pettschafften becräfftiget, vmb was sachen, oder wie das wäre, gegen Vns, vnd Jedermenigelich, was wirden, Standts oder wesens die seind, niemandts außgenommen, ein rott Wax geprauchen, vnd damit Irer notturfft vnd gelegenheit nach besiglen vnd Pettschafften sollen vnd mögen.

Prag, 21. October Ao. 1602.



Ein Beitrag zur Geschichte der elektrischen Strahlungserscheinungen.

Von SIEGFRIED STERN-Darmstadt.

(Mit 1 Abbildung.)

Soviel mir bekannt ist, wird allgemein PLÜCKER als der Entdecker der elektrischen Strahlungserscheinungen betrachtet, und zwar fallen die ersten diesbezüglichen Veröffentlichungen in das Jahr 1858[1]). Es wird wohl für den Physiker von Interesse sein, zu erfahren, daß HUMPHRY DAVY derartige Phänomene schon 1821 beobachtet hat[2]). An Hand einer GILBERTschen Übersetzung des Originalartikels und einer dieser Übersetzung entlehnten Figur möchte ich kurz die Versuchsanordnung DAVYS wiederholen.

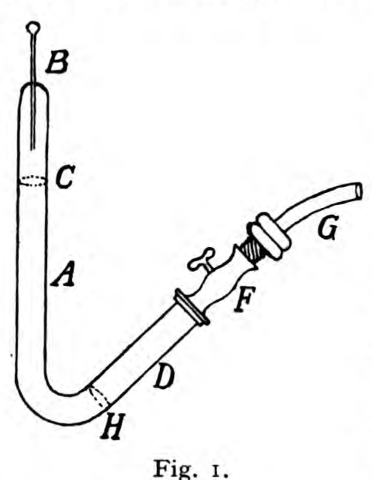


Fig. 1.

DAVY benutzte zu seinen Versuchen eine zweischenklige Glasröhre (siehe Figur), deren längerer Schenkel oben zugeschmolzen und in den ein Platindraht eingeführt war. An dem anderen Schenkel befand sich eine Messingfassung mit dem Hahnenstück *F*, das durch das Rohr *G* mit einer Luftpumpe in Verbindung stand. Nun füllte DAVY die Röhre mit Quecksilber und regulierte das über *C* entstandene Vakuum mit Hilfe der Luftpumpe durch in *D* eingeleiteten Wasserstoff. Vorher hatte er, um die Luft aus dem Quecksilber auszutreiben, dieses zum Sieden gebracht. Hierbei zeigte sich auf dem Quecksilber ein Bläschen, das besonders nach dem Elektrisieren bemerkbar wurde, und das DAVY als Quecksilber erkannte. Auf dem Vorhandensein dieser Materie beruhten auch, wie DAVY nachher schreibt, die von ihm entdeckten Erscheinungen. DAVY beobachtete nun, daß der Raum über dem Quecksilber durch die Entladung einer Leidener Flasche leuchtend und daß bei diesem Vorgange eine große Wärmemenge frei wurde. Bemerkenswert ist, daß die Lichtstärke mit der Temperatur stieg. DAVY hatte diesen

1) JULIUS PLÜCKER, Über die Einwirkung des Magneten auf die elektrische Entladung in verdünnten Gasen. Poggend. Annal. **103**, 88—106, 151—157; **104**, 113—128; **105**, 67—84, 1858; **107**, 77—103, 1859.

2) Sir HUMPHRY DAVY, On the electrical phenomena exhibited in vacuo. Phil. Trans. 1822, p. 64—75. — Eine gute Übersetzung bietet: L. W. GILBERT, Über die elektrischen Erscheinungen im luftleeren Raume. Ann. Phys. 72 (12), 357—374, 1822.



Versuch, auf dessen Einzelheiten ich hier nicht weiter eingehen kann und deshalb auf die Literaturangabe verweise, auch mit geschmolzenem Zinn, mit Baumöl und mit Antimonchlorür angestellt, um den Elektrizitätsdurchgang durch die Dämpfe mehrerer Stoffe zu beobachten. Jeder dieser Stoffe änderte die Farbe der Lichterscheinung, und so erhielt DAVY bei Quecksilber grünes, bei Zinn gelbes, bei Baumöl rotes und bei Antimonchlorür weißes Licht. (Um die Art der Strahlen festzustellen, um die es sich hierbei handelte, wäre es vielleicht angebracht, DAVYS Versuche zu wiederholen.)

Interessanter für den Historiker werden wohl die Hypothesen sein, die DAVY aus seinen Versuchen ableitete. Er nimmt in dem Raume über dem Quecksilber feine Teilchen an, die durch ihre positiven bzw. negativen Zustände einander anziehen und abstoßen und beim Ausgleich entgegengesetzter elektrischer Zustände aufleuchten. Ob diese Teilchen von den Dämpfen der Materie herrühren oder von den Eigenschaften einer „ätherischen Flüssigkeit', die den ganzen Weltraum erfüllt, darüber entscheidet sich DAVY nicht positiv. Zuletzt möchte ich noch darauf hinweisen, daß DAVY diese Lichterscheinungen sehr richtig als sekundäre der Elektrizität erkannte.

Blindenschrift.

Von HERMANN SCHELENZ-Kassel.

Nach DARMSTÄDTERS vortrefflichem Handbuch ist die Blindenschrift im Jahre 1829 von dem blinden Lehrer an der Pariser Blindenanstalt BRAILLE eingeführt und vermutlich wohl entdeckt worden, und ebendieselbe Punktierschrift, vermutlich auch desselben genialen Mannes im Jahre 1836 erfundene Notenschrift wurde 1879 zur Weltschrift für Blinde erhoben, während die Schrift des ebenfalls blinden deutschen Zeichenlehrers (er hatte gleicherweise für den, auch nach seiner Erblindung noch erteilten Zeichenunterricht äußerst geistreiche Geräte erdacht) MERTENS in Rendsburg kaum zu weiterer Kenntnis gekommen und vergessen worden zu sein scheint.

Auch eine viel frühere Blindenschrift scheint, ihrerzeit begreiflicherweise wohl nur von wenigen Menschen geübt, völlig vergessen worden zu sein, wie aus DARMSTÄDTERS Angaben hervorgeht. Kein Geringerer als HIERONYMUS CARDANUS erwähnt sie in seinem Sammelwerke „De subtilitate libri XXI" von 1560 im Liber de artibus unter dem Randvermerk: „Quomodo caecus scribere doceri potest", und er sagt:



Non defuere, qui caecos scribere sic docerent. Tabula aenea cavis litteris ordine alphabeti caelatur, in ea caecus stylum per singula deducit elementa, memoria tenens illorum ordinem, donec longa edoctus consuetudine calamo discat eadem exarare. Refert ERASMUS (?), aliquot, etsi magno labore, recte tamen sic scribere didicisse. Indiget res haec assiduo monitore, longaque consuetudine. Et quando stylus praeacutus fuerit, et litura tenuis, eo facilius ac melius discunt.

In Art der Schablonen also offenbar sollten in einem Bronzeblech die Buchstaben des Alphabets ausgeschnitten werden, durch Betasten konnte der Blinde sich leicht mittels solcher Vorrichtung über die Art der Schriftzeichen unterrichten, und mit dem Griffel konnte er, in den Ausschnitten entlang fahrend, sie in einem, auf eine weiche Unterlage gelegten Papier exarare, wie es ein Pflug tut, hier allerdings durch Druck rinnenförmig auf der einen Seite vertiefen, erhaben auf der anderen Seite gestalten, so daß der die Schriftzeichen beherrschende Blinde mit seiner fein fühlenden, tastenden Hand sehr wohl imstande war, sie zu erkennen und zu deuten, zu lesen.

Jedenfalls zeigt die gedachte Schrift, die CARDANUS wohl als fahrender Schüler kennen gelernt hat (ob es sich bei seinem Gewährsmann ERASMUS um den großen Humanisten handelt, ist nicht zu sagen), alle wesentlichen Merkmale der modernen Schrift und, bis zu gewissem Grade, die des Blinden-Prägedrucks.

Bemerkungen zur Geschichte der Phänologie.

Von S. Günther.

Die junge Disziplin, deren Bedeutung zumal auch von den Klimatologen mehr und mehr anerkannt zu werden beginnt, hat auch unter dem geschichtlichen Gesichtspunkte bereits mehrfach Berücksichtigung gefunden[1]). Gleichwohl erheischen einzelne Punkte auch jetzt noch weitere Aufklärung, und solche soll durch die nachfolgenden Beiträge geliefert werden.

I. Wann und wo entstand das Wort Phänologie?

Der Anregung Linnés[2]) entsprang das Bestreben, durch sogenannte Florenkalender die zeitliche Folge im Auftreten der vegetativen Hauptphasen für möglichst viele Pflanzen und Orte erfahrungsmäßig festzulegen[3]). Zunächst hatte man es wesent-

1) Vor allem kommt in Betracht: E. Ihne, Geschichte der pflanzengeographischen Beobachtungen in Europa nebst Verzeichnis der Schriften, in welchen dieselben niedergelegt sind, Beiträge zur Phänologie. Gießen 1884. S. 1 ff. Später hat auch der Verf. die einschlägigen Fragen im Zusammenhange gewürdigt: Die Phänologie, ein Grenzgebiet zwischen Biologie und Klimakunde. Münster i. W. 1895; Handbuch der Geophysik. Stuttgart 1899. II. Bd. S. 256 ff.

2) Linné, Philosophia Botanica. Stockholm 1751. S. 270 ff. Der Wissenszweig ist somit jetzt gerade 160 Jahre alt; das erhellt auch aus der sehr dankenswerten wissenschaftsgeschichtlichen Monographie von Moberg (Naturalhistoriska daganteckningar gjorda i Finland 1750—1845. Helsingfors 1856), welche das Vorangehen der skandinavischen Länder dartut.

3) Solche lieferten noch im XVIII. Jahrhundert Barck, A. Berger, Leche, Ferber, Bjerkander, Oedman, Julin und Castrén für Schweden; Justander und Radloff für Finland; Duhamel (schon in den vierziger Jahren beginnend) und Cotte für Frankreich; Stillingfleet, Marsham, White und Markwick für England; Haenke, Jirasek und Scopoli für Österreich; Reyger, Hoppe und v. Schmoeger für deutsche Gebiete (s. Ihne, Die ältesten pflanzenphänologischen Beobachtungen in Deutschland, Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 28. Teil). Auffallen muß, daß Scopolis Verdienst in der sonst sehr ausführlichen Lebensskizze, welche W. Vosz (J. A. Scopoli, Lebensbild eines österreichischen Naturforschers. Laibach 1881) dem Genannten widmete, ganz verschwiegen wird, obgleich beide Ausgaben der „Flora Carniolica" beschrieben werden. Als französischen Beobachter nennt Morren gelegentlich auch den Afrikareisenden Adanson, von dem wohl sein botanisches Hauptwerk (Les feuilles des plantes, Paris 1863) in Frage kommen dürfte.



lich nur mit statistischen Versuchen zu tun, obwohl der weitergehende Gedanke, kartographisch die Zusammenhänge zwischen Pflanzenentwicklung und klinischen Zuständen zu erforschen, schon dem weitblickenden Geiste LINNÉS nicht ferne gelegen war[1]). Von einem ersten Ansatze zu rechnerischer Verwertung der Temperaturbeobachtungen soll weiter unten die Rede sein. Doch besaß man noch keine Bezeichnung für die in ihrem Wesen sich immer deutlicher kennzeichnende wissenschaftliche Bearbeitung derartiger Fragen, und der Zeitpunkt, wann zuerst eine feste Nomenklatur mit dem Worte Phänologie (*φαίνομαι*, ich erscheine) eingeführt ward, ist nicht genau festgestellt. IHNE äußert sich hierüber, nachdem er die Bedeutung Belgiens für diese Art von Untersuchungen gebührend hervorgehoben hat, in folgender Weise[2]): „Aus Belgien rührt auch der Name Phänologie her; er wurde vorgeschlagen für unsere Wissenschaft von CH. MORREN, einem Botaniker in Lüttich, welcher sich an den von QUETELET[3]) veranlaßten Beobachtungen von Anfang an mehrere Jahre hindurch beteiligte und mehrfach über allgemeine theoretische Kapitel, besonders im Zusammenhang mit den Wärmeverhältnissen, schrieb. Obwohl das Wort philologisch nicht sehr richtig gebildet war, bürgerte es sich doch bald allgemein ein." Wann und unter welchen Umständen die neue Terminologie zuerst hervortrat, bleibt hiernach also noch zu bestimmen.

Einigermaßen erleichtert wird diese sonst nicht leichte Aufgabe durch den sehr ausführlichen Nekrolog, welchen ÉDOUARD MORREN über seinen Vater CHARLES geschrieben hat[4]). Es geht aus demselben hervor, daß der letztere eine ungeheuer umfängliche und vielseitige literarische Tätigkeit entfaltet hat; während eines ungewöhnlich kurzen Lebens (1807—1858) sind, abgesehen von zahlreichen kleineren Artikeln in wissenschaftlichen und politischen Organen, aus seiner Feder nicht weniger als 255 selbständige Schriften und Aufsätze hervorgegangen. Die verschiedensten Teile der Natur-

1) Von LINNÉ werden (a. a. O. S. 276) verlangt „Mappae vegetantes, quae indicant ubique regionem, clima et terram."

2) E. IHNE, Geschichte usw., S. 28.

3) Die Organisation eines Beobachtungssystemes aller periodischen Naturerscheinungen auf belgischem Boden ging von dem berühmten Mathematiker und Physiker QUETELET (1796—1874) aus; er erstattet über die pflanzen- und tierphänologischen Aufzeichnungen mehrere Jahre, ohne sich indessen des neuen Ausdruckes zu bedienen, ausführlichen Bericht (Histoire des Mathématiques chez les Belges. Brüssel 1871. 2. Aufl. Anhang, S. 451 ff).

4) E. MORREN, CH. MORREN, Sa vie et ses œuvres. Gent 1860. 2. Aufl.

wissenschaften erregten sein Interesse und veranlaßten ihn zu schriftstellerischer Betätigung. Stand auch stets die Botanik, die er insbesondere auch zur Hebung der Horti- und Agrikultur verwertete, im Vordergrunde seiner Bestrebungen, so beschäftigten ihn doch auch sehr ausgiebig Chemie, Paläontologie und Technik; ein großes Lehrbuch[1]) erstreckt sich über das Gesamtgebiet unseres Wissens von der Natur. Auf die Fragen, welche wohl am meisten dazu beitrugen, seinen Namen auf die Nachwelt zu bringen, scheint er durch die von QUETELET ausgegangene Anregung hingelenkt worden zu sein. Trotzdem behalf auch er sich längere Zeit, wenn die einheitliche Behandlung der auf die Periodizität bezüglichen Probleme zur Besprechung gelangte, mit der üblichen Umschreibung[1]), sofern nicht überhaupt bloß Einzelphasen in Betracht kamen[2]). So beziehen sich seine frühesten Studien einschlägigen Charakters auf Aufblüh- und Verfärbungstermine[3]). Späterhin bildet CH. MORREN ein Kunstwort, welches sich nicht erhielt, obschon es dem Zwecke, für den es geprägt war, recht gut entsprochen hätte; er sprach nämlich[4]) von anthochronologischen Beobachtungen (ἄνθος = Blüte). Zum ersten Male begegnet uns das von uns hier gemeinte Wort, nachdem noch einige Jahre vorher eine auf die gleiche Sache bezügliche Mitteilung desselben entbehrte[5]), in einem größeren Essay von sehr mannigfaltigem Inhalte[6]). MORREN stellt da eine

1) CH. MORREN et A. MORREN, Notions élémentaires des sciences naturelles et physiques, comprenant la chimie, la physique, la minéralogie, la zoologie et la botanique. 5 Bändchen. Lüttich 1852. 2. Aufl.

2) CH. MORREN et V. DEVILLE, Observations sur les phénomènes périodiques faites au jardin botanique de Liège, pendant l'anné 1841, Mémoires de l'Académie de Bruxelles, 15. Bd., 1842.

3) CH. MORREN, Observations sur les efflorescences de quelques plantes, Bulletin de l'Acad. de Bruxelles, 8. Bd., I, S. 222ff.; Observations sur la panachure des feuilles, ebenda, 8. Bd., II, S. 9ff.

4) CH. MORREN et V. DEVILLE, Observations anthochronologiques sur la périodicité des motilités sexuelles dans les plantes, Nouveaux Mém. de l'Acad. de Bruxelles, 16. Bd., 1843. Die Abhandlung bildet (S. 89ff.) einen Bestandteil eines größeren, auf QUETELETS Initiative zurückgehenden Gesamtberichtes (Observations des phénomènes périodiques), der die Anlage und Stationen des belgischen Beobachtungsnetzes charakterisiert. CANTRAINE, KICKX und VAN DONKELAER in Gent, MASKE in Loewen und mehrere andere Gelehrte und Praktiker hatten sich mit QUETELET zusammengefunden, um zuvörderst einmal ein stattliches Tatsachenmaterial zu beschaffen; in Lüttich arbeiteten seit 1841 außer MORREN noch DEVILLE, DE SLYS, LONGCHAMPS und (seit 1842) auch der bekannte Geophysiker SPRING.

5) CH. MORREN, Lettre à M. QUETELET sur les phenomènes périodiques observés en Chine, Bulletin de l'Acad. de Bruxelles, 12. Bd., II, S. 235ff.

6) CH. MORREN, Souvenirs phaenologiques de l'hiver 1852—1853, Bulletin de l'Acad. de Bruxelles, 20. Bd., I, S. 160ff.



größere Anzahl von Nachrichten über bemerkenswerte pflanzliche Ereignisse in vergangenen Jahrhunderten zusammen, tritt in eine Auseinandersetzung mit QUETELET darüber ein, was unter Schlaf der Pflanzen zur Winterszeit zu verstehen wäre, und äußert sich schließlich kritisch über die Möglichkeit, durch algebraische Formeln eine Vorausberechnung der Phasentermine erzielen zu wollen. Für die rein empirischen Daten bedient er sich[1]) auch da des Wortes Anthochronologie und die neue Bezeichnung behält er ausschließlich den theoretischen Betrachtungen vor[2]). Diese Umstände zusammenhaltend, gewinnen wir das Recht, die nachstehende These aufzustellen:

Das von CH. MORREN geprägte Kunstwort Phänologie erscheint im Drucke erstmalig im Jahre 1853, wird aber zuerst in einem etwas minder allgemeinen Sinne als in demjenigen gebraucht, der ihm in der Folgezeit durch allgemeine Übereinstimmung beigelegt wurde.

II. Die ersten Anfänge der rechnenden Phänologie.

Der Gedanke, Phasenzeiten arithmetisch festzulegen, hat bekanntlich im Verlaufe des XIX. Jahrhunderts sehr bestimmte Formen angenommen, worauf wir oben bei Erwähnung der Kontroverse MORREN-QUETELET anspielten. Mit welchem Rechte MARTINS[3]) den Ursprung der Idee auf REAUMUR zurückverfolgt, müssen wir unentschieden lassen. Dagegen können wir nachweisen, daß sie auf deutschem Boden selbständig entstanden und sogar bis zu einem gewissen Grade auch der Verwirklichung entgegengeführt worden ist. Man weiß, daß die schon von MORREN (s. o.) gegen das ganze Prinzip gehegten Bedenken, wie sie zuerst von SACHS[4]) und KOEPPEN[5]) gegen die Bemühungen von BOUSSINGAULT, DE CANDOLLE und zumal gegen diejenigen H. HOFFMANNS geltend gemacht wurden, weithin Anklang gefunden haben, bis dann in neuester Zeit die von DRUDE[6]) angeregte Ersetzung des Blankkugelthermometers

1) a. a. O., S. 183.

2) a. a. O., S. 179. „La doute a souvent existé dans les théories phaenologiques."

3) CH. MARTINS-K. VOGT, Von Spitzbergen zur Sahara. Jena 1872. 1. Bd. S. 26.

4) J. SACHS, Geschichte der Botanik vom XVI. Jahrhundert bis 1860. München 1875. S. 605 ff.

5) W. KOEPPEN, Wärme und Pflanzenwachstum. Moskau 1870.

6) O. DRUDE, Die Fortschritte der Geographie der Pflanzen, WAGNERS geogr. Jahrb., 16. Bd., S. 58.



durch das Schwarzkugelthermometer wieder eine günstigere Beurteilung der Lehre von den thermischen Konstanten anzubahnen sich angeschickt hat. Wie man auch darüber denken möge, der zitierte erste deutsche Versuch, auf diesem Wege vorzugehen, verdient jedenfalls mehr Beachtung, als ihm bisher zuteil geworden ist[1]), und so soll denn eine Charakteristik derselben die Leser der Gegenwart wieder auf die eigenartige Persönlichkeit aufmerksam machen, welcher unbedingt als Vorläufer eines — auch für den grundsätzlichen Gegner nicht gleichgültigen — Durchgangsstadiums menschlicher Erkenntnis zu gelten hat. Jenes Prädikat wird, auch nachdem zweifellos in der Hauptsache die von IHNE gepflegte geographische Phänologie die Lehre von den Wärmesummen abgelöst hat, letzterer nicht zu versagen sein.

GOTTFRIED ERICH ROSENTHAL (1745—1814) lebte, bis ihn 1783 das Herzogtum Sachsen-Gotha als Bergbeamten in seine Dienste nahm, in sehr einfachen Verhältnissen in Nordhausen. Als ehrsamer Bäckermeister fand er Zeit, sich eingehend mit Mathematik und Physik zu beschäftigen, und zumal für die lebhafte Teilnahme, welche er der Meteorologie entgegenbrachte, legt eine Reihe von Arbeiten, die er publizierte, Zeugnis ab[2]). So ist er z. B. unter Denen zu nennen, welche darauf ausgingen, die Beobachtungstermine zu vereinheitlichen und vergleichbar zu machen[3]). Wir haben es an diesem Orte mit einem Vortrage zu tun, welchen er 1783 der Erfurter Akademie der gemeinnützigen Wissenschaften hielt und gleich darauf auch im Drucke erscheinen ließ[4]). Er stellt gleich an den Anfang die Frage, welche in verschiedenartiger Fassung, jedoch ohne wesentliche Veränderung des Sinnes, immer wieder aufgeworfen worden ist und bei ihm diesen Wortlaut hat: „Wie groß ist die Summe der Wärme, wie groß die Anzahl Tage, welche verstrichen, die eine Pflanze vom Aufkeimen des Samens bis zur Blüte und von hier bis zur Reife des Samens oder der Frucht nötig hat?“ Es ist ihm natürlich klar, daß außer der Wärme — daß man zwischen „Wärme“

---

1) Nur IHNE (a. a. O., S. 43) und der Verf. (Handb. d. Geophysik, 2. Bd., S. 257) tun desselben kurz Erwähnung.

2) Zusammengestellt bei G. HELLMANN (Repertorium der deutschen Meteorologie, Leipzig 1883, Sp. 415).

3) ROSENTHAL, Versuch, wie die meteorologischen Beobachtungen zur schicklichsten Zeit zu machen und bequem zu ordnen, damit die verschiedenen Verhältnisse gegeneinander leicht zu finden sind. Erfurt 1781.

4) ROSENTHAL, Versuche, die zum Wachstum der Pflanzen benötigte Wärme zu bestimmen. Erfurt 1784.

und „Temperatur“ sehr wohl zu unterscheiden habe, war jener Zeit noch nicht zum Bewußtsein gekommen — auch noch andere Faktoren auf das Ergebnis einwirken, nämlich die den Gewächsen zuteil werdende Befeuchtung und die Bodenbeschaffenheit, aber wenn die untersuchten Pflanzen, so meint er zutreffend, auf dem nämlichen Grundstücke wachsen, so können die sekundären Momente als ausgeschaltet betrachtet werden, und die Erwärmung durch die Sonne bleibt allein maßgebend. Ein kleiner Garten, auf dem während des Jahres 1782 die Versuchspflanzen gezogen wurden, lieferte das erforderliche Material für die Untersuchung. Mit DELUC und LAMBERT nimmt er als Erfahrungssatz an, daß sich die Temperatur des frierenden Wassers zu der des kochenden wie 928 : 1274 verhalte; als Beobachtungsinstrument wählte er ein Quecksilberthermometer. Am Morgen, Mittag und Abend machte ROSENTHAL seine Ablesungen, und das arithmetische Mittel derselben war ihm die mittlere Temperatur des Tages, an welches er sich bei seinen weiteren Ermittelungen hielt[1]). „Diese mittlere tägliche Wärme habe ich von Tage zu Tage zusammenaddiert und die Summe dem entsprechenden Tage beigefügt.“ Sehen wir nun zu, wie sich bei den gewählten Pflanzen die Rechnung im einzelnen gestaltete, indem wir ROSENTHALS eigenes Musterbeispiel[2]) zugrunde legen.

Dieses ist Aster Sinensis, eine erst 1732 aus ihrem Vaterlande nach Europa verpflanzte Asternart („Schönkranz“), welche man nach dem Vorgange des Pariser „Jardin des plantes“ in den Ziergärten zu ziehen liebte. Das Nordhauser Exemplar ging auf am 19. April, kam am 28. Juli zur Blüte und am 12. September zur vollkommenen Reife. Die Temperaturtabelle ließ für das erstere Datum 29 207°, für das zweite 126 629° entnehmen; auf 100 Tage kamen mithin (126 629 — 29 207 =) 97 422° Wärmegrade. In diese Zahl wird mit 100 dividiert; unter Vernachlässigung der Dezimalstellen erhält man 974° als mittlere Tagestemperatur. Behandelt man ebenso die Zeitpunkte des 12. September und 28. Juli, so be-

1) Die Wahl der Mitteltemperatur entsprach den meteorologischen Anschauungen des Zeitalters, und man hat sich auch durch längere Zeit nicht von dieser inkorrekten Vorstellung freigemacht. HOFFMANN darf man es zum entschiedenen Verdienste anrechnen, daß er (Wärmekonstanten der Pflanzenentwicklung, Zeitschr. d. österr. Gesellschaft f. Meteorol., 5. Bd., S. 367 ff.; Phänologische Untersuchungen. Gießen 1887) den Mittelwert durch die vom besonnten Thermometer abgelesene, phänologisch weit einschneidendere Maximaltemperatur des fraglichen Tages ersetzt hat.

2) ROSENTHAL, a. a. O., S. 5 ff.



kommt man für 46 Tage (171628 — 126629 =) 44999°, und diese Zahl, durch 46 geteilt, ergibt als ganzzahlichen Wert 978°. Die Summe (97422 + 44999 =) 142421° ist mit (100 + 46 =) 146 zu dividieren, und somit sind 975° der Ausdruck der mittleren Tageswärme. „Es braucht also Aster Sinensis 146 Tage, wenn die mittlere Temperatur eines Tages 975° ist, vom Aufkeimen bis zum reifen Samen."

Nach dem gleichen Verfahren stellt ROSENTHAL seine Zahlen auf für Amaranthus caudatus (Fuchsschwanz), Amaranthus tricolor L., Calendula officinalis L. (Ringelblume), Chenopodium scoparia L., Chrysanthemum coronarum L., Chiranthus annuus L., Convolvulus tricolor L. (weiße, blaßblaue, himmelblaue Sorte), Convolvulus saepium L., Cerasiforma L., Crepis barbata L., Cucurbita lagenaria L., Datura stramonium L., Delphinium Ajacis L., Hibiscus trionum L., Helianthus annuus L., Impatiens balsamina L., Lathyrus odoratus L., Lupinus luteus L., Lavatera L., Medicago intertexta L., Momordica balsamina L., Nigella damascena L., Pisum L., Ricinus L., Scabiosa stellata L., Solanum melongena L., Solanum Lycopersicum L., Tropaeolum minus L., Tagetes patula L., Tagetus minuta L., Thaspi arvense L., Xeranthenum annuum L. Die errechneten Wärmesummen schwanken[1]) zwischen 87 341 (Scabiosa stellata) und 162 638 (dem blaßblauen Convolvulus), so daß folglich das Wärmebedürfnis dieses letzteren Gewächses nahezu das Doppelte von dem des erstgenannten wäre.

Man ersieht, daß zwar methodisch zwischen diesem und dem Verfahren, für welches nochmals vorzugsweise DE CANDOLLES Autorität[2]) in die Wagschale fiel, eine nicht unbeträchtliche Verschiedenheit besteht, daß diese aber sich nicht auf das Endziel erstreckt. Und so mag man es bedauern, daß ROSENTHAL nicht, wie er im Sinne gehabt hatte, seine Beobachtungen fortsetzte, sondern mit dieser einen Denkschrift sich begnügte.

III. SCHÜBLER als Phänologe.

Bei einer anderen Gelegenheit ließ es sich der Verfasser angelegen sein, die wackeren Arbeiten des schwäbischen Meteorologen GUSTAV SCHÜBLER (1787—1834), die sich, ähnlich wie bei

1) ROSENTHAL, a. a. O., S. 23.

2) A. P. DE CANDOLLE, Sur la méthode des sommes de temperature, appliquée aux phénomènes de végétations, Archives des sciences phys. et natur., 53. Bd., S. 257ff.

MORREN (s. o.), in einem verhältnismäßig kleinen Zeitabschnitte zusammendrängen, einer unverdienten Vergessenheit zu entreißen. Derselbe muß mit Achtung in der Geschichte der Gewitterkunde genannt werden[1]); seine Bestrebungen, eine Abhängigkeit des Witterungsverlaufes vom Monde zu erweisen[2]), haben wenigstens zu ihrer Zeit großen Beifalles sich zu erfreuen gehabt, wenn sie auch heute als veraltet gelten müssen; endlich war er auch sehr tätig für die atmosphärische Elektrizität, welcher sich seine erste und seine letzte Veröffentlichung zuwandte[3]). Die zahlreichen Aufsätze, die er der landwirtschaftlichen Meteorologie zugute kommen ließ, kennzeichnen ihn als einen Gelehrten, der auch ganz von selbst der Phänologie nähertreten mußte, und in der Tat hätte man einiges Recht, in ihm den Begründer einer besonderen Agrarphänologie zu erblicken. Denn gerade solche Pflanzen, wie sie im Geschäftskreise des Landwirtes die Hauptrolle spielen, sind es, welche auch SCHÜBLERS vornehmstes Arbeitsfeld ausmachen. Inwieweit seine Behauptung, auf Grund der für eine lange Reihe von Jahren bekannten Weinernten Württembergs lasse sich eine in Perioden von großer Amplitude wechselnde Stetigkeit des Witterungsganges erkennen[4]), eine bedingte Richtigkeit beanspruchen kann, inwieweit sie sich insonderheit durch die bekannten BRÜCKNERschen Perioden bestätigt findet, wäre vielleicht einer genaueren Prüfung wert. BRÜCKNER selbst hat die tatsächlich auch nicht unwichtigen Ernteerträge der Rebenländer in Betracht gezogen[5]), aber neben den neueren Aufschlüssen, die man ANGOT, DUFOUR, FOREL und WEHRLI verdankt, scheint er von den älteren keine Kunde gehabt zu haben. Auch um die Wetterprognose, soweit eine solche vor Auffindung des barischen Windgesetzes

1) Vgl. S. GÜNTHER, Ein Beitrag zur Vorgeschichte der modernen Gewitterkunde, Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wissensch., Math.-phys. Kl., 1910, 4. Abhandlung.

2) Systematisch gehalten ist SCHÜBLERS Schrift: Untersuchungen über den Einfluß des Mondes auf die Veränderungen unserer Atmosphäre mit Nachweisung des Gesetzes, nach welchem dieser Einfluß erfolgt. Leipzig 1830.

3) SCHÜBLER, Bestimmung der täglichen Perioden in der atmosphärischen Elektrizität, SCHWEIGGERS Journ. d. Chemie u. Physik, 3. Bd. (1811), S. 123ff.; Über die atmosphärische Elektrizität in den Alpen und am Mittelländischen Meere. Ebenda, 69. Bd. (1833), S. 268ff.

4) In dieser Beziehung gedenkt SCHÜBLERS der noch immer lesenswerten Lexikon-Artikel „Meteorologie" von MUNCKE (GEHLERS Physikalisches Wörterbuch, 6. Bd., 3. Abt. der 2. Aufl. Leipzig 1837. S. 2075). Ebenda wird aber auch auf mehrere andere Arbeiten desselben Autors anerkennend Bezug genommen.

5) E. BRÜCKNER, Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Wien-Olmütz 1890 (PENCKS Geogr. Abhandl., IV, 2). S. 255ff.

im Bereiche des Möglichen lag, hat sich SCHÜBLER viel bekümmert[1]), und als Phänologe betätigt er sich in seiner freilich rein empirischen Tendenz, im Verhalten der Spinnen Andeutungen für einen Umschlag der Witterung zu ermitteln.

In Württemberg organisierte er — ebenso wie auch (s. o.) den Gewitternachrichtendienst — mit Eifer und Glück die phänologischen Beobachtungen[2]). Das „Korrespondenzblatt des Württembergischen Landwirtschaftlichen Vereins" war die Stätte, an der er, bald auch im Vereine mit dem Herausgeber dieser Zeitschrift, dem Meteorologen und Statistiker W. H. T. PLIENINGER, über periodische Erscheinungen im Pflanzen- und Tierleben regelmäßig wiederkehrende Berichte erstattete[3]). Ausschlagen, Blühen und bei Nutzpflanzen (Zerealien, Wein) Ernte werden zeitlich notiert. Der Beobachtungsplan ist bis auf die Gegenwart festgehalten worden. Unmittelbar auf SCHÜBLERS Vorgang sind auch die sich mit phänologischen Aufgaben befassenden Schriften von BECK[4]) und CLAEPIUS[5]) zurückzuführen, so daß man die Bedeutung des Tübinger Gelehrten für jene Epoche, da sich die Phänologie noch nicht zu einiger Selbständigkeit emporgerungen hatte, ziemlich hoch veranschlagen darf.

Eine den Anforderungen der Jetztzeit genügende Agrarphänologie ist im letzten Jahrzehnt von IHNE geschaffen worden; sie gehört mithin noch nicht der Geschichte an. Wohl hat aber diese alle Ursache, an einen der Gegenwart so ganz entrückten Forscher zu erinnern, der nach verschiedenen Seiten hin Wege betreten hat, die sich dem Wesen nach mit modernen Arbeitsrichtungen decken und selbstverständlich nur mit dem Maßstabe ihrer Zeit gewertet werden dürfen. Von diesem Standpunkte aus aber wird das Andenken des schwäbischen Naturforschers in Ehren zu halten sein.

1) Vor allem ist hier gemeint: SCHÜBLER, Grundsätze der Meteorologie in näherer Beziehung auf Deutschlands Klima. Leipzig 1831. S. 191 ff.

2) Die Registrierung nahm im Jahre 1827 ihren Anfang.

3) Eingehender unterrichten hierüber HELLMANN (a. a. O., Sp. 380 ff.) und IHNE (a. a. O., S. 47 ff.). Bd. 15/16 enthält von einem Pfarrer BINDER: Beobachtungen über verschiedene Gegenstände als Beitrag zu einem klimatischen Kalender für das mittlere Brenztal 1828.

4) F. J. BECK, Untersuchungen über die mittlere Zeit der Blütenentwicklung mehrerer vorzüglich in der Flora Deutschlands einheimischen Pflanzen in der Gegend von Tübingen. Tübingen 1831.

5) CLAEPIUS, Über die genauere Bestimmung des Zeitunterschiedes, welcher durch verschiedene Temperaturen bei der Vegetationsentwicklung hervorgebracht wird. Frankfurt a. M. 1831.

Über die Dimensionen der Erde nach muslimischen Gelehrten.

Von EILHARD WIEDEMANN.

Ich habe früher (diese Zeitschrift Bd. 1, S. 66, 1909) die Methode von AL BÊRÛNÎ († 1048) zur Bestimmung des Erddurchmessers besprochen. Im folgenden sollen zunächst einige Angaben von AL SCHÎRÂZÎ († 1311) (vgl. diese Zeitschrift Bd. 3, S. 1 und S. 187) mitgeteilt werden, die zeigen, wie kritisch die muslimischen Forscher Probleme anfassen, und daran anschließend einige Ausführungen von AL BÊRÛNÎ über die Größe der Erde usw. veröffentlicht werden.

I.

In dem zweiten Kapitel des 4. Buches seines Werkes über die Astronomie (Nihâjat usw.) behandelt AL SCHÎRÂZÎ die Vermessung der Erde und was damit zusammenhängt, sowie die Bestimmung der Größe der Dunstsphäre (Kurrat al Buchâr). Wir wollen uns hier nur mit dem ersten Gegenstand befassen.

Zunächst bespricht er die gewöhnliche Methode der Erdvermessung[1]). Man schreitet auf einem Meridian, d. h. dem dem Himmelsmeridian entsprechenden Erdkreis auf einer ebenen , von Niederungen und Hügeln freien Gegend fort und richtet Zeichen (Stäbe) auf, von denen das zweite das dritte (vom ersten aus gesehen) verdeckt. Man geht soweit, daß die Breite einer Gegend, d. h. die Höhe des Poles um 1° zu- oder abnimmt, nämlich die Höhe des Poles über dem sichtbaren oder unsichtbaren (wenn etwa am Horizont Berge vorhanden sind) Horizont. Dies entspricht der Änderung um einen Breitengrad, da die Erde klein gegenüber der Himmelskugel ist. Die zurückgelegte Strecke mit 360 multipliziert gibt den Erdumfang. Dies erprobten zahlreiche Leute, so eine Schar der Alten;

1) Über die Länge der Grade des Meridians vgl. die treffliche Arbeit von C. A. NALLINO, Il valore metrico del Meridiano secondo i geografi arabi (Cosmos di GUIDO CORA. Bd. 11, 1892/93, Torino).



so fanden PTOLEMAEUS und seinesgleichen, die in sich eine besondere Tüchtigkeit in der Wissenschaft und Geschicklichkeit in der Praxis vereinigten, für 1° 66²/₃ Meilen[1]); dabei hatte jede Meile 3000 Ellen, jede Elle 32 Finger, jeder Finger 6 mit ihren Bäuchen (flachen Seiten) fest aneinandergelegte (masfûd) Gerstenkörner von mittlerer Größe (mu'tadil). Von den Neueren[2]) stellte eine Schar von Gelehrten der Zeit AL MÂMÛNS auf seinen Befehl in der Wüste Singâr Beobachtungen an. Ein Teil von ihnen ging nach Norden und ein Teil nach Süden, bis zwischen den beiden Höhen die Differenz 1° betrug, dann kamen sie wieder an ihrer Ausgangsstelle zusammen und verglichen ihre Resultate. Die einen hatten 56²/₃ Meilen, die anderen 56 Meilen gefunden. Solche Operationen zeigen stets Unterschiede, da man Nachlässigkeiten und Unaufmerksamkeiten nicht vollkommen vermeiden kann. Man nahm den Mittelwert dieser beiden Werte, nämlich 56¹/₃. Man sagt, man nahm (endgiltig) den größeren Wert. Mit ihm wird operiert. Jede Meile (die hier benutzt wird) hat 4000 Ellen, jede Elle 24 Finger, jeder Finger 6 Gerstenkörner. Die von den Alten und den Neueren benutzten Meilen sind aber in Wirklichkeit gleich, da in beiden die Zahl der Finger gleich ist ($3000 \times 32 = 4000 \times 24$). Drei Meilen bilden eine Parasange und zwar von je 12000 Ellen bei den Neueren und von 9000 Ellen bei den Alten. In Parasangen ist die Länge des Grades bei den Alten 22²/₉ ($= \frac{1}{3}\, 66\,\frac{2}{3}$), bei den Neueren 18⁸/₉ ($= \frac{1}{3}\, 56\,\frac{2}{3}$).

Zunächst werden nun auf Grund der Angaben der Alten der Umfang, der Radius, die Oberfläche der Erde und die Größe des bewohnten Viertels berechnet, dann dieselben Größen nach der Angabe der Neueren[3]) ($1° = 56\,^2/_3$ Meilen). Der Umfang des größten Kreises ist 20400 Meilen, der Durchmesser angenähert 6491 Meilen, die Oberfläche 132416400 Quadratmeilen[4]). Ein Viertel hiervon ist die Fläche des bewohnten (maskûn) Viertels; seine Länge ist der halbe Umfang und sein Breite ein Viertel[5]) davon. Das Kulturland (al ma'mûr) liegt zwischen dem Äquator und dem Ort, dessen Breite dem Komplement ($90 - \alpha$) der Neigung α der Ekliptik entspricht. Man erhält die Breite, wenn man die Länge eines Grades in $66\frac{5}{12}$ (d. h. $90 - 23\,^7/_{12}$)[6]) multipliziert, sie ist

1) Die muslimischen Gelehrten setzten die Meile = 7¹/₂ Stadien und erhielten dann aus den 180000 Stadien von PTOLEMAEUS für den Erdumfang 66²/₃ Meilen für einen Grad.

2) Ganz ähnliche Berichte bzw. denselben haben auch andere muslimische Schriftsteller gegeben (vgl. bei C. A. NALLINO a. a. O.).

3) Ich teile nur die letzteren Werte mit, füge aber die allgemeinen Betrachtungen, wie sie bei der Berechnung unter Zugrundelegung des Wertes der Alten angestellt sind, ein.

4) Rechnet man die Oberfläche $4\pi r^2 = \frac{(2\pi r)^2}{\pi}$ mit dem obigen Werte für den Umfang, so erhält man 132414545.

5) Er ist ein Viertel der Kugeloberfläche, s. unten. Es ist das Viertel, auf dem überhaupt bewohnte Stätten liegen, das Kulturland ist nur ein Teil davon.

6) $23\,^7/_{12}° = 23° 35'$ ist die Neigung der Ekliptik.

$b = 3763\,^2/_3$ Meilen. Für die Größe des Kulturlandes erhält man $b \cdot 2r$ $= 24\,429\,960$ Quadratmeilen, diese ist in $\frac{1}{6} + \frac{1}{60}$ (d. h. $^{11}/_{60}$) der ganzen Erdoberfläche. Man kann dieselbe Größe auch in Parasangen, Fingern, Gerstenkörnern berechnen. — Dies ist die Vermessung der Erde nach der allgemein bekannten Methode.

(An der eben entwickelten Rechnung wird nun eine Kritik in den folgenden Ausführungen geübt.)

Hier ist nun eine eingehende Betrachtung nötig. Der Satz, daß der bewohnte Teil etwa $^1/_6$ der gesamten Oberfläche beträgt, ist nur richtig, wenn man die Länge des Durchmessers multipliziert mit derjenigen der Breite $(90 - \alpha)$. Das ist aber nur gestattet, wenn das Kulturland von zwei halben größten Kreisen[1]) begrenzt ist. Das ist aber nicht der Fall, denn nach Süden wird das Kulturland begrenzt durch den Kreis des halben Äquators und nach Norden durch den halben Kreis, der durch den Punkt mit der Breite $(90 - \alpha)$ geht und parallel zum Äquator liegt; ferner wird das Kulturland begrenzt je durch ein Stück der Meridiane an den äußersten Enden in China im Osten und in den Inseln der Glücklichen im Westen. Dies Stück ist aber notwendigerweise größer als das zuerst besprochene. Dieser Irrtum stieß allen zu und keiner richtete seine Aufmerksamkeit darauf.

Nahe kommt dem Obigen, was AL BATTÂNÎ († 929) und QUDÂMA BEN GA'FAR AL KÂTIB[2]) († 922) passierte, als sie den Satz aufstellten, daß der bewohnte Teil der Erdoberfläche $^1/_{12}$ der ganzen Erdoberfläche ist; sie nahmen an, daß die Vermessung der Fläche eines Stückes der Kugel dadurch geschieht, daß man die Teile der Länge in die Teile der Breite multipliziert wie bei ebenen Flächen. Verfährt man aber so, wie sie meinen, so ist das Produkt aus der halben Länge, nämlich 180°, in $^1/_6$ der Breite (des Meridians), nämlich 60°, größer als $^1/_4$ der Kugel und nicht $^1/_{12}$ derselben[3]).

Nun weist AL SCHÎRÂZÎ auf die Methode hin, deren sich die in den Problemen der Vermessung solcher Stücke sich auszeichnenden Gelehrten bedienen, um dem Leser dazu den rechten Weg zu weisen. Dazu mißt man zunächst die Kugelkalotte (das ergänzende Stück), dessen Pol der Erdpol ist und dessen Basis der Kreis ist, der im Abstand von $90 - \alpha$ vom Pol parallel zum Äquator verläuft. Zu dieser Bestimmung wird zunächst der Abstand l zwischen dem Pol und dem Umfang dieses Kreises

1) Der eine der beiden halben größten Kreise ist der halbe Äquator, der andere derjenige, der durch den Punkt geht, der von der Halbierungsstelle des halben Äquators um $(90 - \alpha)^\circ$ absteht.

2) In dem von DE GOEJE publizierten Text findet sich keine entsprechende Stelle.

3) Die in dieser Weise berechnete Oberfläche ist $\frac{1}{2} \cdot 2\pi r \times \frac{1}{6} 2\pi r = \frac{4}{12}\pi^2 r^2$ die Kugeloberfläche ist $4\pi r^2$, sie verhalten sich zueinander wie $\pi : 12$.



berechnet und zwar im Verhältnis zum Durchmesser $2r$ der Kugel[1]). Die Größe der Kugelkalotte J ist dann gleich dem halben Umfang eines Kreises, der mit l beschrieben ist[2]), multipliziert mit l. Zieht man J von der halben bekannten Kugeloberfläche ab und nimmt die Hälfte des Restes, so erhält man genau die Größe der Kulturfläche.

Hieran schließt AL SCHÎRÂZÎ eine kurze Erwähnung der Methode von AL BÊRÛNÎ (vgl. diese Zeitschrift Bd. 1, S. 66). Er sagt, ABU'L RAIHÂN hat eine andere Methode gegeben, um die Größe der Erde zu bestimmen mittels der Depression der Horizonte von einem hohen Berggipfel, auf dem man sich aufstellen kann. Wir wollen aber hier nicht einen umfassenden langen geometrischen Beweis geben, sondern nur das, was wir in der Einleitung versprochen haben, nämlich die Bestimmung des Verhältnisses der Höhe des Berges in Parasangen zu dem Erddurchmesser usw. (Das wird nun numerisch durchgeführt.)

Bei einer späteren Gelegenheit hoffe ich die sehr interessanten Erörterungen AL SCHÎRÂZÎS mitteilen zu können, die nach ihm gegen die Bewegung der Erde sprechen.

II.

Das Folgende enthält einige Stellen aus dem Kitâb al Tafhîm[3]) von AL BÊRÛNÎ, die sich auf die Größe der Erde beziehen.

1. Darüber, ob die Ansichten über die Größe der Erde verschieden sind. Das ist unbedingt nötig, da dies eine Sache ist, die sich auf die Beobachtung und dann auf die Berichte stützt. Ein jeder Imâm (Gelehrte) kennt sie in dem Maße, das in seiner Gegend angewandt wird, so dem Stadium bei den Griechen und der Yojana[4]) bei den Indiern. Aus diesem Grunde erachteten sie (die Araber) nicht das für richtig, was aus den betreffenden Werken ins Arabische übersetzt wurde; daher befahl (der Kalif) AL MÂMÛN IBN AL RASCHÎD, daß hierüber Beobachtungen angestellt würden. Damit beschäftigte sich eine Schar von Gelehrten; sie arbeiteten in der Wüste Singâr und fanden für das, was auf einen Grad kam, $56^2/_3$ Meilen und zwar solche die den saudâ' Ellen (schwarze) entsprechen. Dies multiplizierten sie in 360 und erhielten 20 400. Soviel Meilen beträgt der Umkreis des Erdumfanges. Die Meile hat 3 Para-

1) Die Handschrift ist an dieser Stelle stark verderbt.

2) Gewöhnlich setzt man, wenn h die Höhe der Kugelkalotte ist, $J = 2\pi r h$. Es ist aber $l : h = 2r : l$ oder $2rh = l^2$, d. h. $J = \pi l^2 = \pi l \cdot l \cdot = 2\pi \frac{l}{2} \cdot l$.

3) Vgl. dazu E. W. Beiträge Bd. 17, S. 8.

4) Die beiden mir zugänglichen Berliner Handschriften geben beide das Wort sehr verderbt und zwar in verschiedener Weise. Es ist aber sicher so zu lesen. Eine Yojana ist etwa 2 geographische Meilen.



sangen, und jede Meile umfaßt 4000 Ellen und zwar solche, die in 'Irâq „saudâ'" (schwarze) heißen[1]). Ich habe diese Größe (d. h. den Erdumfang) in Indien beobachtet und das Resultat unterschied sich in nichts von dem obigen. (Es geschah dies nach der eben erwähnten Methode.)

2. Die Durchmesser der vier Elemente und ob sie durch die erwähnte Größe (d. h. die Größe der Erde) bestimmt sind. Die Erde hat eine rauhe Oberfläche und ihre Gewässer sind in ihren Furchen vereinigt. Sie bilden im großen und ganzen eine Kugel. Ziehen wir einen ihrer Durchmesser von dem kleinsten Abstand des Mondes ab, so bleibt die Tiefe der Atmosphäre (Gaww) übrig ($35\,213\,^2/_{11}$ Parasangen). (Durch Abziehen des Volumens der Erde von dem Volumen der Mondsphäre erhält dann AL BÊRÛNÎ das Volumen der Luft (Hawâ) und des Feuers zusammen.) Am untersten Teile dieses Volumens entstehen aus dem feuchten Dunst (Buchâr) des Wassers die Winde, Wolken, Regen, Schnee und Kälte, ferner Donner (Ra'd), Donnerschläge (Hadda), Blitze (Barq), Blitzschläge[2]) (Sâ'iqa), Regenbogen, Halo und ähnliches. In den hohen Regionen entstehen aus dem rauchartigen trocknen Dunst die

1) Vgl. dazu E. W. Beiträge Bd. 14, S. 46 u. 53.

2) Für den Unterschied zwischen al Barq (Blitz) und al Sâ'iqa (Blitzschlag mit Donnergekrach, der einschlägt) ergibt sich nach der Berliner Handschrift (We 1813) folgendes: Während der Blitz (Barq) leuchtender Rauch, der in den Teilen der Wolke verteilt ist, ist, leuchtet der Blitzschlag auf einmal auf, dabei sind die Teilchen vereinigt und er tritt nur auf einer Seite im Unterschied vom Blitz aus. Die Materie des Blitzes ist fein, die des Blitzschlages dicht. Der Rauch, der die Materie des Blitzes bildet, wird, wenn er in der Wolke längere Zeit verweilt, zu Stein (Donnerkeil!) und steigt mit dem Blitzschlag herab und richtet großen Schaden an allen Körpern an, durch die er hindurchgeht. Die von dem Blitzschlag und den Steinen getroffenen Gegenstände geben (bekanntlich) einen Geruch nach verbranntem Schwefel. Dieser rührt daher, daß entweder der Schwefel aus der Erde in die Wolke emporgestiegen ist oder daß er sich dadurch gebildet hat, daß in der Wolke die feinen, von der Erde aufgestiegenen Teile sich mit dem Rauche gemengt haben. — Da mit dem Einschlagen des Blitzes stets ein lebhaftes Getöse verbunden ist, so ist die mir von Prof. JACOB mitgeteilte Stelle aus EVLÎJA III, S. 333 sehr charakteristisch; er sagt vom Eisgang auf der Donau, daß, wenn die Eisschollen aneinanderprallen, sich eine Sâ'iqa wie ein Kanonenschuß ergibt. — Daß aber mit Barq nicht etwa nur ein donnerloses Wetterleuchten gemeint ist, geht aus zahllosen Stellen hervor. In unserer Handschrift wird ausdrücklich betont, daß, entgegen der üblichen Ansicht, der Donner nach dem Blitze gehört wird, und zwar weil das Sehen auf einmal (plötzlich) handelt, das Hören aber allmählich (also nicht infolge einer verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit, wie nach unserer Ansicht). Es ist das gerade so, wie man bei den Kanonen (Midfa') das Aufleuchten des Pulvers eine Weile, ehe man den Schall hört, sieht (zu dem späteren Hören des Donners usw. vgl. AL HAMDÂNÎ, E. W. Beiträge zur Kenntnis des Orients, Bd. 7, S. 25, 1909). — Dieser Unterschied zwischen Blitz und Blitzschlag zeigt sich auch bei der Schilderung eines Gewitters in Antiochia (1050 n. Chr., vgl. Jâqût, Bd. 1, S. 384 und Le Strange Palestine 1890, S. 372). Nachdem zahlreiche Donner (Ra'd) und Blitze (Barq) aufgetreten waren, kam plötzlich ein Blitzschlag (Sâ'iqa, Thunderbolt), der gewaltige Verheerungen anrichtete, die an der betreffenden Stelle eingehend geschildert sind; so wurde eine massive silberne Kette geschmolzen usw.



Sterne mit Stirnlocken[1]) (Dawât al Dawâjib), die geschwänzten Sterne, die herabstürzenden Sternschnuppen und ähnliches.

3. Über die Lage des bewohnten Landes. Wie sonst wird auch von AL BÊRÛNÎ die Erde durch Äquator und einen Meridiankreis in 4 Viertel geteilt, dann heißt es: Nach dem Ergebnis der eifrig Forschenden erstreckt sich die Kultur nicht über eines der nördlichen Viertel hinaus, das dann das bewohnte Viertel heißt; es enthält alles, was man kennt und bereist an Meeren, Inseln, Bergen, Flüssen, sowie die bekannten Wüsteneien (Mafâwis) und die Länder und Orte zwischen ihnen. Indes bleibt nach dem Nordpol zu ein unbewohntes Stück übrig[2]), da dort die Kälte übergroß ist und wegen der angehäuften Schneemassen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Direktor Dr. STERN in Berlin und Herrn Dr. JUYNBOLL in Leyden meinen besten Dank für die Überlassung von Handschriften auszusprechen.

1) Diese Sternarten, die die mit Schwänzen (Danab), Bärten (Liḥja) und Stirnlocken (Duwâba) versehenen heißen, die auch in der Handschrift, Berl. We. 1813 (AHLWARDT Nr. 5734) unter dem Namen des mit einem Schwanz versehenen und seiner Brüder aufgeführt werden, sind die Kometen. Über solche Gegenstände hat AL BÊRÛNÎ mehrere Schriften verfaßt: 1. Über den Hinweis der oberen Zeichen (meteorologischen Erscheinungen) auf die unteren Ereignisse. 2. Widerlegung der irrigen Meinungen, die einigen Ärzten eingefallen sind in betreff der in der Luft entstehenden Sterne. 3. Über die Ausführung über die Kometen. 4. Über die Lichterscheinungen der Luft, die in der Höhe entstehen. 5. Über die sorgfältige Betrachtung der Ausführung von ABÛ SAHL AL KÛHÎ über die herabfallenden (munqad) Sterne (Sternschnuppen).

2) Über die im äußersten Norden wohnenden Leute äußert sich AL BÊRÛNÎ an einer anderen Stelle im Tafhîm folgendermaßen (vgl. auch JÂQÛT Bd. 1, S. 35): Von dem bewohnten Teil behauptet PTOLEMAEUS, daß seine äußerste Grenze in der Insel Tûlâ liegt und daß ihre Breite nahe gleich der größten Neigung ist, die etwa 66° beträgt. Die Völker zwischen dem Ende des siebenten (nördlichsten) Klimas und dieser Grenze sind den wilden Tieren ähnlicher als den Menschen und ihr Lebensunterhalt ist über alle Maßen dürftig.



Das erste Telephon — ein Sprachrohrtelegraph aus dem Jahre 1796.

Von Dr. FRITZ ULMER.

Die Frage nach dem Ursprung des Namens „Telephon" ist schon mehrfach erörtert worden; jedoch erscheint mir die gefundene Lösung: daß der Name Telephon erst im zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts entstanden und zuerst gebraucht sei (siehe weiter unten!), nicht mehr haltbar. Vielmehr will ich versuchen nachzuweisen, daß die Erfindung und der Gebrauch des Namens Telephon bereits bis auf das Ende des 18. Jahrhunderts zurückgehen.

In dem verdienstvollen Werke: „R. HENNIG, Die Entwickelung der Telegraphie und Telephonie", Leipzig 1908, findet sich anläßlich der Besprechung der Vorgeschichte des elektrischen Telephons und seiner Erfinder BOURSEUL (1854) und REIS auf den S. 165/166 folgender Bericht: „Besonders beachtenswert erscheint in dem BOURSEULschen Artikel der sogar im Titel benutzte Ausdruck ‚Telephon', den später PH. REIS unabhängig auch für seinen Apparat anwandte und selbständig erfunden zu haben glaubte. Tatsächlich ist die Bezeichnung ‚Telephon' aber weder von BOURSEUL noch von REIS geprägt oder zum ersten Male angewendet worden; er findet sich vielmehr, freilich noch in wesentlich anderer Bedeutung, in der Nr. 180 der ‚Magdeburgischen Zeitung' vom 4. August 1838, die eine aus ‚Acken, an der Elbe am 29. Juli 1838' datierte Zuschrift eines Dr. ROMERSHAUSEN wiedergab, betitelt ‚Vorschlag zu beiläufiger Benutzung unserer Eisenbahn-Anlagen als akustisches Communicationsmittel'. Dieser Aufsatz begann:

‚Die gewölbartige, im Durchschnitt $1^1/_2$ □ haltende Höhlung unserer Eisenbahnschienen kann bei geeigneter und dauerhafter Konstruktion ihrer Zusammenfügung leicht und ohne Erhöhung der Anlagekosten in einen fortlaufenden, nach außenhin zureichend



abgeschlossenen Röhrenkanal verwandelt werden, welcher ganz geeignet ist, den Schall in die weitesten Fernen zu tragen und ein, dem Telegraphen weit vorzuziehendes akustisches Kommunikationsmittel (Telephon) zu bilden. Die Fortpflanzung des Schalles in solchen engen Röhren gewährt fast unglaubliche Resultate . . . ROMERSHAUSEN nennt seinen Vorschlag daher auch ‚Benutzung der Eisenbahnschienen als Telephone‘. HENNIG fährt dann fort: „Uns interessiert an dieser Stelle nur der neu gefundene Ausdruck ‚Telephon‘. Die ganz ähnliche Bezeichnung ‚Telephonium‘ für einen akustischen Telegraphen wurde von SUDRE schon im Jahre 1828 angewendet. Auch WHEATSTONE benutzte schon 1831 die Bezeichnung ‚Telephon‘, um die mechanische Übertragung von Schalleindrücken durch hölzerne Stangen zu kennzeichnen.“ Soweit HENNIG.

Demgegenüber sollen die folgenden Zeilen, wie schon erwähnt, den kurzen Nachweis führen, daß die Worte „Telephon“ und „Fernsprecher“ schon 40 Jahre älter sind; daß sie schon Ende des 18. Jahrhunderts in einer fast modernen Bedeutung gebraucht wurden, und zwar von einem deutschen Gelehrten HUTH, dessen Büchlein[1]): „G. HUTH, J. H. LAMBERTS Abhandlung über einige akustische Instrumente. Aus dem Französischen übersetzt nebst Zusätzen über das so genannte Horn Alexanders des Großen, über Erfahrungen mit einem ellipt. Sprachrohr und über die Anwendung der Sprachröhre zur Telegraphie. Mit 2 Kupfertaf. Berlin 1796“ sonst in den Bibliotheken verschollen scheint; kennt doch selbst DARMSTÄDTERS Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik weder seinen Namen noch sein Werk. Beide verdienen es aber, der Nachwelt erhalten zu bleiben.

Uns interessiert hier besonders der Inhalt des dritten Zusatzes: „Über die Anwendung der Sprachröhre zur Telegraphie“. HUTH nimmt die große Erfindung seiner Zeit, die optische Signalgebung von CHAPPE, zum Ausgangspunkt. Er erkennt ihre Vorzüge und ebenso auch die seit der kurzen Zeit ihres Bestehens erzielten Erfolge voll an. Aber ihre Schattenseiten, „die Kostbarkeit ihres Gebrauches, wegen der dazu nöthigen guten Fernröhre, und die Mangelhaftigkeit, welche sie ihrer Natur nach mit allen Telegraphen, welche sich sichtbarer Zeichen zur Mittheilung der Nachrichten bedienen, gemein hat, daß man bei trüber Luft Verzicht auf ihren

1) Vorhanden in der Hamburger Stadtbibliothek.



Gebrauch machen muß, und selbst bei heller Luft des Nachts sich ihrer nicht ohne eine die Kostbarkeit erhöhende Vorrichtung bedienen kann" (S. 95), veranlassen ihn, einen Ersatz zu suchen. Und den findet er, unter voller Betonung der Originalität seines Gedankens, in dem Sprachrohr. Drei wichtige Fragen:

1. Wie kann das Sprachrohr zur Telegraphie angewendet werden? (S. 97);
2. Was für wesentliche Vortheile kann das Sprachrohr in der Telegraphie leisten? (S. 111);
3. Was für Hindernisse können die Anwendung des Sprachrohrs in der Telegraphie erschweren, und wie lassen sich diese heben? (S. 116—122)

werden von HUTH eingehend besprochen.

1. Verwendungsmöglichkeit des Sprachrohrs zur Telegraphie:

„In Stationen, welche soweit voneinander entfernt liegen, als die Wirkung guter Sprachröhre reichet und als die Lokalität der Gegend zulässet, werden Sprachröhre von solcher Construktion und so aufgestellet, daß sie theils mit leichter Mühe nach allen Gegenden hin sich richten lassen, theils ruhend und bewegt nur einen mäßig großen Raum erfordern." Die Stationen sollen möglichst auf mäßigen Anhöhen und (zur Ersparung der Kosten) möglichst weit auseinanderliegen, so weit, wie es die Reichweite[1]) der verwendeten Sprachrohre und die Beschaffenheit der Gegend gestatten.

„In diesen Stationen nun (S. 102f.) mögen bei dem aufgestellten Sprachrohre sich 2 Männer befinden, welche laut und deutlich sprechen können, und sich so einander im Dienste ablösen, daß jeder seine bestimmten Stunden dabei hält, und beständig einer von ihnen vor dem Sprach-Rohre stehet oder sitzet. Dieser höret genau auf das, was ihm aufgegeben oder vorgesprochen, oder durch ein benachbartes Sprachrohr zugesprochen wird, und spricht es sogleich durch das seinige der nächsten Station zu." Damit nun eine Botschaft ungehindert eine Reihe von Stationen passieren kann, müssen alle Sprachrohre einheitlich gerichtet sein; auf ein verabredetes Signal, das den Beginn eines Gespräches anzeigt und von Station zu Station läuft, legen alle Männer ihren Mund

1) Diese veranschlagt HUTH nach den Versuchen der Erfinder MORLAND und KIRCHER auf mindestens $^{3}/_{4}$ Meilen.



dicht vor des Sprachrohres Mundöffnung. „Hierauf (S. 103) wird dem Manne auf der ersten Station die mitzutheilende Nachricht langsam vorgesprochen, welche er dann sogleich durch das Sprach-Rohr dem Manne in der zweiten zuspricht, welcher das nämliche dem Manne in der dritten usw. thut. Auf diese Weise wird die gemeldete Nachricht von dem einen Orte zum andern hin, gleichsam wie in einem Lauffeuer, dictiret. In diesem andern Orte nun, oder in der letzten Station, wird die empfangene Nachricht aufgeschrieben und an die Behörde abgesendet" (S. 104). Für umgekehrt laufende Nachrichten genügt wieder ein verabredetes Signal zur entsprechenden Orientierung der Sprachröhre.

Die Zeit, die zu einer telegraphischen Operation nötig ist, berechnet HUTH aus den 3 Faktoren: Schallgeschwindigkeit, Sprachtempo und Länge des Telegramms. Erstere beträgt bekanntlich 1000 Fuß in 1 Sekunde oder 1 Meile in 24 Sekunden = $^2/_5$ Minute; 25—30 Laute (oder Silben — je nach der Art der Übermittlung) beanspruchen eine Minute. „Gesetzt z. B. (S. 106), es wären zwischen den beiden Oertern 50 Stationen, welche im Durchschnitt zusammen 45 Meilen betrügen. Auf diese 45 Meilen brauchet die Fortpflanzung des Schalles $\frac{2}{5} \cdot 45 = 18$ Minuten. Gesetzt ferner: die mitzutheilende Nachricht enthielte 200 einzelne Laute; so erfordert sie zum Aussprechen durch das Sprachrohr 8 Minuten. Also wird diese Nachricht jene 45 Meilen weit auf diese Weise in Zeit von $18 + 8 = 26$ Minuten, d. i. in nicht völlig einer halben Stunde mitgetheilet werden können." Um nun zu vermeiden, daß während des Telegraphierens in einer Richtung plötzlich von der Gegenseite her auch eine Nachricht gesandt werden könnte, schlägt HUTH als einfachsten Ausweg vor, von vornherein bestimmte Tages- und Nachtstunden für die jeweilige eine Richtung festzusetzen, selbst auf die Gefahr hin, daß Nachrichten bisweilen zurückgehalten werden müssen; es würde aber, meint HUTH, genügen, wenn Städte wie etwa Berlin und Königsberg, täglich wenigstens dreimal sich Nachrichten melden könnten (S. 107). Für geheimzuhaltende Mitteilungen sollen einfache Chiffres, wie sie auch heute üblich sind, verwendet werden.

Da nun diese Art des Telegraphierens von der bisher geübten wesentlich abweicht — sie ist akustisch statt optisch! — so könnte „dieser wesentliche Unterschied (S. 109!) also wohl einen verschiedenen Namen für die telegraphische Anstalt mittelst der Sprach-



Röhre verdienen und gewissermaßen nothwendig machen. Welcher aber würde nun hier sich schicklich empfehlen, als der gleichfalls aus dem Griechischen entlehnte: Telephon, oder Fernsprecher?"[1])

Je nach der Verwendung des Telephons im Krieg oder Frieden schlägt HUTH vor, mobile, das sind bewegliche, bzw. feste Stationen zu errichten; erstere sollen zerlegbar und auf einem Wagen bequem transportierbar sein können, letztere in festen und bewohnbaren Gebäuden bestehen.

2. Vorteile des Telephons (S. 111—116).

Zunächst ersetzt der Telephon den optischen Telegraphen im Falle undurchsichtiger Luft (Nebel, Pulverdampf, Regen und Schnee) und macht nachts die Ersparung von Lichtkosten möglich. Hinzukommen die nur mäßigen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der Apparatur sowie ihre leichtere Handhabung als die der zur optischen Telegraphie nötigen Instrumente, Signalmast und Fernrohr. Am meisten Interesse bietet aber der folgende, fast modern anmutende Vorschlag HUTHS (S. 114—116):

„Da durch das Sprachrohr die menschliche Stimme verstärket und auf größere Weiten hörbar gemacht wird, so läßt sich mit der Erreichung der Haupt-Absicht, zu welcher ein Telephon angelegt werden, recht wohl die Neben-Absicht verbinden, daß er zu einem allgemeinen Landes-Herold diene, durch welchen in dem ganzen Landes-Striche, in welchem er sich befindet, sowohl, als auch in den nahe um die einzelnen Stationen herum liegenden Oertern alle öffentliche Bekanntmachungen geschehen, als die Ausrufung obrigkeitlicher Befehle, der festgesetzten Termine zu öffentlichen Auctionen, Verpachtungen und Verkäufe, großer Diebstähle usw. Alle dergleichen das Publikum interessirende Nachrichten, welche jetzt auf dem Wege der Intelligenzblätter, oder durch Straßenausrufer, bekannt gemacht werden, würden kürzer und schneller durch den Telephon sich verbreiten lassen. Auf diese Weise erhielte die Anstalt nicht allein eine ausgebreitetere Nutzbarkeit, sondern gewönne auch durch sich selbst einen beträchtlichen Theil der zur ihrer Unterhaltung erforderlichen Mittel: gewiß ein doppelter solider Vortheil, welcher dadurch noch größer gemacht werden könnte, daß der Staat auch Privat-Personen an der Benutzung

1) Und zwar „der" Telephon wie der Telegraph.



des Telephons für die Ferne, gegen zu erlegende Gebühren, Antheil nehmen ließe[1]); indem es ihnen verstattet würde, durch denselben ihren entfernten Freunden und Bekannten Nachrichten, welche diese bald erfahren sollten, mitzutheilen, eine Erlaubnis, welche von den Reichen nicht selten benutzt und dem Kaufmann insbesondere sehr erwünscht sein würde."

Ehe HUTH dann die dritte Frage: „Was für Hindernisse können die Anwendung des Sprachrohrs in der Telegraphie erschweren, und wie lassen sich diese heben?" beantwortet, spricht er den Wunsch aus, „daß irgend ein großer Herr, oder ein reicher Liebhaber der physikalischen Kenntnisse ihn oder einen andern Physiker von Profession in den Stand setzen möchte, die Ausführbarkeit der gedachten Vorschläge durch Versuche im Großen näher prüfen zu können; oder auch, daß es irgend einer Akademie der Wissenschaften wichtig genug scheinen möchte, die Idee eines Telephons zum Gegenstande ihrer theoretischen Untersuchung nicht allein, sondern auch ihrer praktischen Versuche, zu wählen" (S. 117).

Die Brauchbarkeit der akustischen Telegraphie ist abhängig von mancherlei Faktoren, die bei der Anlage der Stationen und der Bemessung der Dimensionen der Sprachrohre wohl zu berücksichtigen sind. Dies sind vor allem die Einflüsse der Witterung: Gegen- und Querwinde, Schneeanhäufungen, Regen- und Schneefall sowie die wechselnde Dichte der Luft selbst. Störender Lärm in der näheren Umgebung der Stationen läßt sich, außer der Störung durch das Heulen des Windes, meist vermeiden. Umgekehrt können nun aber die Telephongespräche selbst störend auf die Nachbarschaft wirken, besonders während der Nacht. Sollte diese unangenehme Seite durch Verlegung der Stationen außerhalb der Städte und Dörfer nicht immer beseitigt werden können, so müßten sich, meint HUTH, die Menschen im Notfall daran gewöhnen wie an „das Abrufen der Nachtwächter dicht unter ihren Fenstern, das Bellen der Hunde auf den Straßen und Höfen, das Blasen vorbeifahrender oder reitender Postillione, und das Läuten der Glocken in den Frühstunden" (S. 121, 122).

Die Hoffnung HUTHS ist, daß es auf Grund praktischer Ver-

1) Ein Vorschlag, der erst nach 50 Jahren beim elektrischen Telegraphen Verwirklichung fand.



suche gelingen werde, „ein so nützliches Werkzeug, als das Sprachrohr ist, zum öffentlichen Dienst der bürgerlichen Gesellschaft anzuwenden, es zu diesem Zwecke zu vervollkommnen, und als ein so wirksames Mittheilungs-Mittel menschlicher Gedanken zum Werkzeuge einer leichtern und schnellern Ausbreitung menschlicher Cultur zu machen" — eine Hoffnung, die erst das elektrische Telephon erfüllt hat.

Schopenhauer als Chemiker und Physiker.

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

Die SCHELLING-HEGELsche Naturphilosophie glich einer buntschillernden Seifenblase, die bei jedem kräftigen Anstoß mit den wirklichen Tatsachen zerplatzen mußte. Auch die SCHOPENHAUERsche Weltanschauung, die sich auf die Prinzipien des Willens und der Vorstellung gründete, entbehrt der sicheren naturwissenschaftlichen Grundlagen, trotzdem SCHOPENHAUER sich auch als Chemiker und Physiker, wenn auch nur theoretisch wahrscheinlich, betätigt hat.

Bemerkungen über physikalische und chemische Vorgänge finden sich in seinem Gesamtwerke zerstreut, mehreres in einer Abhandlung, die den Titel „Zur Philosophie und Wissenschaft der Natur" führt[1]).

Man wird mit Staunen wahrnehmen, daß neben einigen alten Problemen auch verschiedene ganz moderne Fragen und Phänomene, wie Radioaktivität, erwähnt worden sind.

SCHOPENHAUERS Notizen über diese Themata lassen sich leicht in zwei Abteilungen gliedern, von denen die erstere sich mit rein naturwissenschaftlichen Vorgängen, chemischen, physikalischen und physikalisch-chemischen Vorgängen befaßt, während die zweite mehr naturphilosophischen Charakter trägt.

In bezug auf die chemischen Grundhypothesen schließt sich SCHOPENHAUER der von PROUT (1815) geäußerten an, nach welcher die Atomgewichtszahlen genau ganzzahlige Vielfache des Atomgewichts des Wasserstoffs sein sollten[2]), was aber tatsächlich nicht und auch nicht notwendig der Fall ist.

Die Möglichkeit der Zerlegung der Elemente, insbesondere der Metalle, beurteilt SCHOPENHAUER folgendermaßen; er mutmaßt,

1) Parerga et Paralipomena, Bd. 2.
2) Vgl. auch Zeitschr. f. anorgan. Chemie XII, 329, 1896; XIV, 66, 1897; XIV, 103, 1897.



daß alle Metalle die Verbindung zweier uns noch unbekannter absoluter Urstoffe sind, und nur durch das verhältnismäßige Quantum beider sich unterscheiden, worauf auch ihr elektrischer Gegensatz beruht. Würde es gelingen, die Metalle in jene Bestandteile zu zersetzen, so würde man sie wahrscheinlich auch „machen" können.

Zurzeit kann man zwar noch nicht Metalle machen, aber man kann sie ineinander umwandeln, z. B. Radium in Helium.

Ganz richtig erklärt SCHOPENHAUER die Bildung des Granits. Er schaltet Vorgänge wie Fusion, Kristallisation und Sublimation aus, und ist der Ansicht, daß diese Urgesteine weder auf trockenem Wege noch durch einen Niederschlag entstanden sind, vielmehr schreibt er ihre Bildung einem pyrochemischen Prozeß zu; er schlägt den Versuch vor, Silicium, Aluminium usw. in dem Verhältnisse, wie sie die Radikale der Erden der drei Bestandteile des Granits ausmachen, zusammenzumischen und dann unter Wasser oder an der Luft schnell verbrennen zu lassen.

Auf diesem pyrochemischen Wege ist auch schon die Darstellung der Bestandteile des Granits, des Kali- und Natromfeldspats von HAUTEFEUILLE[1]), die des Glimmers von MITSCHERLICH erreicht worden.

Bei einer Betrachtung über das phosphoreszierende Leuchten des Meeres, das es den im colloiden Zustand befindlichen Radiarien verdankt, erkennt SCHOPENHAUER als Ursache, daß es, wie das Selbstleuchten des Phosphors, einem langsamen Verbrennungsprozeß zuzuschreiben ist.

Es ist nun interessant zu beobachten, welche Schlüsse SCHOPENHAUER aus dieser Tatsache zieht. Er folgert, daß, da auch das Atmen der Wirbeltiere ein innerlicher Verbrennungsprozeß ist, jedes Atmen mit Lungen oder Kiemen von einer Phosphoreszenz begleitet und demnach das Innere eines lebenden Thorax erleuchtet sei; auch bei den das Leuchten des Meeres hervorrufenden Radiarien findet ein innerer Verbrennungsprozeß statt, dessen Lichtentfaltung aber infolge der völligen Durchsichtigkeit aller dieser gallertartigen Tiere auch äußerlich sichtbar wird.

Ein der Radioaktivität nahestehendes Phänomen erwähnt SCHOPENHAUER beim violetten Flußspat, dem Chlorophan; dieser bleibt 3—4 Wochen leuchtend, wenn er dem Sonnenlichte nur einige Minuten ausgesetzt worden ist.

1) Compt. rend. de l'Acad. des Sc. XC, 830, 1880.



Jetzt hat festgestellt werden können, daß auch Radiumsalze dieses Selbstleuchten am Flußspat, Diamant und anderen Mineralien hervorrufen; diese Körper werden auf kürzere oder längere Zeit radioaktiv induziert.

Die von CHEVREUL erwähnte Tatsache, daß eine weiße Papierrolle, die längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesen ist, Farbänderungen an verschiedenen, gefärbten Stoffen hervorruft, dieses auch noch bewirkt, wenn sie 6 Monate lang in einer fest verschlossenen Blechröhre verwahrt geblieben ist, gibt SCHOPENHAUER[1]) Veranlassung, sich gegen die zu seiner Zeit geltende Vibrations- oder Modulationstheorie des Lichtes zu wenden; es sei besser, einzugestehen, daß die Natur des Lichtes ein Geheimnis sei, als durch schlechte Theorien der künftigen Erkenntnis den Weg zu verrennen.

Dieser Satz sollte, wie mir scheint, für jede Wissenschaftsentwicklung Gültigkeit besitzen. So ist, um nur noch ein Beispiel zu erwähnen, das gesamte Gebiet der katalytischen Phänomene durch die Anstoßhypothese von LIEBIG schwer geschädigt worden.

SCHOPENHAUER spricht nun die Vermutung aus, daß das Licht stoffartig und unwägbar ist, und nähert sich so dem ganz modernen naturwissenschaftlichen Standpunkt, nach dem Licht- und elektrische Schwingungen ähnlichen oder identischen Charakter, die Elektrizität aber, worauf schon HELMHOLTZ hingewiesen hat, einen stoffartigen Charakter habe.

Auch vom Begriff des mechanischen Wärmeäquivalentes, der Energie und deren Erhaltung, war SCHOPENHAUER nicht weit entfernt; denn er sagt ausdrücklich: „Wir sehen die Wärme zwar wandern, auch sich verbergen, aber nie verschwinden, und können allzeit angeben, was aus ihr geworden ist.“ Daß auch der Begriff der Entropie ihm nicht fremd war, geht aus den Worten hervor: „Da alle Sonnen eine stete Quelle neuer Wärme sind, die vorhandene aber nie vergeht, so müsse man schließen, daß die Welt im ganzen immer wärmer würde.

Die naturphilosophischen Bemerkungen SCHOPENHAUERS gehen von der Überzeugung der Einheit der anorganischen, organischen und organisierten „lebendigen“ Natur aus. Naturgesetze der gleichen Art gelten in beiden Gebieten, ebenso die Grenzen des Naturerkennens: Die Bildung der kubischen Kristalle aus

1) Die Welt als Wille und Vorstellung. Bd. 2.



dem Salzwasser verstehen wir nicht besser als die des Hühnchens aus der Flüssigkeit im Ei."

Zu dieser Ansicht SCHOPENHAUERS ist allerdings zu sagen, daß wir heute dem ersten Vorgang doch ganz anders in bezug auf seine Deutung usw. als dem zweiten gegenüberstehen.

SCHOPENHAUER war Vitalist. Während die Kräfte der anorganischen Natur den Stoffen dauernd bleiben oder eigentlich nur ausnahmsweise von dem Körper, den sie einmal beherrschen, weichen, wie das an dem magnetischen und elektrischen Verhalten der Körper z. B. erkennbar ist, kann die Lebenskraft, nachdem sie einen Körper verlassen hat, ihn nicht wieder in Besitz nehmen.

Vom heutigen wissenschaftlichen Standpunkt aus ist dazu zu bemerken, daß das, was wir „Leben" nennen, allerdings nicht wieder in denselben Körper hineinwandert, aber auf einem Umwege, durch die organischen und anorganischen und dann wieder organischen Stoffe hindurch, von Neuem zu organisierter „lebendiger Natur" wird. Freilich von dem Können eines WAGNER[1]), der in kurzer Zeit im Laboratorium aus anorganischen und organischen Stoffen den „lebendigen" Menschenstoff durch Mischung von viel hundert Stoffen herstellt, sind wir noch weit entfernt.

Die Einheit in der anorganischen, organischen und organisierten Natur stellt sich aber SCHOPENHAUER dadurch her, daß in allen Kraftäußerungen von der geringsten Art bis zur Lebenskraft der Wille sich betätigt, in ersterem aber auf einer niedrigeren Stufe seiner Objektivation steht. Natura non facit saltus.

Ganz im Einklang mit der modernen Naturphilosophie dagegen ist SCHOPENHAUER mit der Behauptung, daß die physikalischen und chemischen Wirkungen unbegreiflich sind, so lange sie nicht auf mechanische Wirkungen zurückgeführt werden können; das wirklich durch und durch, bis auf das Letzte Verständliche, auch in der Mechanik, geht nicht weiter als das rein Mathematische, und ist also beschränkt auf Bestimmungen des Raumes und der Zeit. Diese beiden Begriffe sind nach SCHOPENHAUER bloße Formen des Erkennens und nur a priori bewußt. Das Mathematische ist aber deshalb ganz ergründlich, weil es das im Subjekt, in unserem eigenen Vorstellungsapparat Wurzelnde ist.

Nach den heutigen theoretischen Erkenntnissen wird man aber

1) GOETHE, Faust. Teil II, Akt 2.



sagen müssen, daß auch diese beiden Begriffe sich wie manche andere im Laufe der Entwicklung vom höheren Säugetier bzw. Höhlenmenschen bis zum Kulturmenschen im DARWINschen Sinne allmählich sich gebildet haben.

Besonders interessant ist SCHOPENHAUERS Standpunkt zum Atomismus, der sich der neuesten Auffassung und Lehre, die sich bemüht, an Stelle der Atomtheorie eine sichere wissenschaftliche Grundlage zu geben, anschließt.

SCHOPENHAUER ist der Atomismus das, was er allen Naturwissenschaftlern, namentlich Chemikern, sein sollte, eine unerwiesene Hypothese. Die von der Logik ausgehenden Einwände gegen den Atomismus faßt SCHOPENHAUER folgendermaßen zusammen, mit charakteristischer stilistischer Wendung: „Ein Atom wäre nicht etwa bloß ein Stück Materie ohne alle Poren, sondern, da es unteilbar sein muß, entweder ohne Ausdehnung (dann wäre es aber nicht Materie) oder mit absoluter, d. h. jeder möglichen Gewalt überlegenen Kohäsion seiner Teile begabt."

Ferner, wenn die chemischen Atome objektiv und real verstanden werden, so gibt es im Grunde gar keine eigentliche chemische Verbindung mehr, sondern eine jede läuft zurück auf ein sehr feines Gemenge verschiedener und ewig geschieden bleibender Atome. Auf dieser Basis lassen sich dann selbstverständlich alle Vorgänge auf mechanische zurückführen. Daß jedes Atom seine Atmosphäre aus Äther oder sonst was haben soll, bezeichnet SCHOPENHAUER als plumpe, platte, ärmliche und läppische Träumereien im Gegensatz zu den geistreichen, schwunghaften und witzigen eines SCHELLING; er meint, daß durch die viele Handarbeit des Experimentierens die Kopfarbeit des Denkens aus der Übung gekommen ist[1]), was vielleicht auch heute zum Teil zutrifft.

Nun ist allerdings die Atomhypothese unzulänglich, namentlich vom logischen Gesichtspunkte aus betrachtet; aber so lange nichts Besseres an ihre Stelle gesetzt werden kann, wird sie ihren Platz als brauchbares und anschauliches Hilfsmittel, das sich gut beim Unterricht bewährt hat, behaupten. Es ist auch jetzt schon möglich, die anorganischen Vorgänge — die organische Chemie kann den Atomismus leider bisher noch nicht entbehren und steht daher noch in wissenschaftlicher Hinsicht auf einer tieferen Stufe der Entwicklung — ohne jegliche Atomhypothese restlos darzu-

1) Die Welt als Wille und Vorstellung. Bd. 2.



stellen, wie es WILHELM OSTWALD in seinen „Principien der Chemie“ bereits getan hat.

Anklänge an neuere moderne Ideen finden sich ebenfalls bei SCHOPENHAUER, so wenn er sagt: Man würde die Quäsita in die Data verlegen, wenn man angeblich die Materie, in Wirklichkeit aber alle die geheimnisvollen Kräfte der Natur, welche an derselben haften, oder richtiger, mittels ihrer uns sichtbar werden, als das Gegebene nimmt und zum Ausgangspunkt der Ableitungen macht. Dies bezieht sich auf die moderne Energetik.

Da ferner nach ihm jede Naturkraft Erscheinung des „Willens“ ist, so kann keine Kraft ohne materielles Substrat auftreten, mithin auch keine Kraftäußerung ohne irgendeine materielle Veränderung vor sich gehen.

Auch diese Bemerkungen erinnern an moderne Auffassungen, wie sie in letzter Zeit im Anschlusse an die Entdeckungen der Kathodenstrahlen, der Radiumemanationen entstanden sind.

Und in der Tat scheint die Vermutung, daß jede Energieäußerung mit einer stofflichen Änderung verknüpft ist, immer weiteren Boden gewinnen zu wollen.

Hätte sich SCHOPENHAUER statt zur Philosophie zu den Naturwissenschaften gewandt, er wäre sicherlich zu den Großen, einem LIEBIG, einem BERZELIUS, einem HELMHOLTZ zu zählen, die das deutsche Kulturleben um ein gewaltiges Stück vorwärts gebracht haben.



Aus den Papieren eines alten Naturkundigen.

Von HERM. CLAUSS-Lehmingen.

(Mit 9 Abbildungen.)

Im Besitz des Herrn HANS BISCHOFF-STILLFRIED, Eschenlohe b. Garmisch befinden sich eine Anzahl alter Manuskripte, deren Inhalt von zum Teil speziell naturhistorischem, zum Teil aber auch kulturgeschichtlichem und volkskundlichem Interesse ist, und die der Eigentümer dem Schreiber dieses zur Durchsicht freundlich überlassen hat.

Die Papiere stammen aus dem Besitz eines Herrn BODO VON LIEBHARD, ehemaligen Scharfrichters, dann Pulvermachers, dann Doktors der Medizin, hierauf geadelt und Rittmeister in russischen Diensten. Der Vielseitigkeit des Mannes entspricht auch der Inhalt der Schriftstücke, die teils auf die Pulvermacherkunst alter Zeiten sich beziehen, teils medizinische Rezepte, Anweisungen zur Schatzgräberkunst, Zaubersegen und allerlei Hokuspokus, endlich zahlreiche Aufzeichnungen aus dem Gebiet der Alchymie und Kabbalistik enthalten. Die einzelnen Stücke zeigen verschiedene Handschriften und stammen aus drei verschiedenen Jahrhunderten (16.—18. Jahrhundert), sind also von B. v. LIEBHARD selbst zum größeren Teil nur gesammelt und nicht eigenhändig zu Papier gebracht worden.

Zunächst interessieren drei Pulvermacherbüchlein, betitelt: „Feuerwerk" aus dem Jahre 1641, „Pulversatz" vom Jahre 1691 und „Pulversatz von der Culmbacher Pulvermühl" vom Jahre 1718. Das mittlere derselben, das auch eine interessante Zeichnung der befestigten Stadt Rothenburg mit dem dabei liegenden Wildbad enthält, weist auf einem Blatt den Namen „CONRAD LIEPHART, Bulffer Macher zu Rohtenburch 1691" auf, stammt also wohl von einem Vorfahren unseres BODO v. L., dessen Heimat dann die alte Reichsstadt an der Tauber und in dessen Familie die edle Pulver-



macherkunst schon länger heimisch gewesen wäre. Der Ausdruck Pyrotechnik wäre zu eng; denn wer ein Meister in ihr war, der verstand allerlei Pulver und Pülverlein herzustellen, er war Munitionsfabrikant, Pyrotechniker und Quacksalber in einem; ja noch mehr, er wußte Mittel, natürliche und übernatürliche, um Degen zu härten und Geschütz samt Geschoß zu segnen; mit der Herstellung von Arzneimitteln verband sich die eigene Betätigung in der Heilkunst an Menschen und Tieren; — von hier aus lernen wir das merkwürdige Avancement BODO v. LIEBHARDS vom Pulvermacher zum praktischen Arzt verstehen —, und er war endlich von Berufswegen ein Wissender in allerlei Heilkräutern der Natur und der Beschaffenheit der Metalle, der Minerale und ihrer chemischen Veränderungen; von da aus aber war wieder nur ein Schritt weiter zum Jünger der heiligen Kabbala, der in den kosmischen Vorgängen die Geheimnisse religiöser Wahrheiten schaut und zum Adepten der Alchymie, der darauf sinnt, den Stein des Weisen zu entdecken.

Zahlreich sind die Rezepte für Anfertigung des gemeinen Schießpulvers für Jagd- und Kriegszwecke vertreten, von denen wir ein paar hier aufführen:

Musketenpulversatz (1691).

Auf einen halben Zentner Salpeter 10 Pfd. Kohlen, 8 Pfd. Schwefel.

Ein guter Pirschpulversatz (1691).

Auf 1/2 Zentner Salpeter 8 Pfd. Kohlen, 7 Pfd. Schwefel.

Kardaunenpulversatz (1691).

Auf 1 Zentner Salpeter 24 Pfd. Kohlen, 15 Pfd. Schwefel.

Einen geschmelzten Zeug zu machen (1641).

8 Lot Pulverstaub, 8 Lot Salpeter, 10 Lot Schwefel.

Stärkere Knallwirkung wird durch besondere Zusätze erzeugt.

„Nimm 1 Quintlein Spießglanz, 1 Quintlein Mercurium sublimatum, unter ein Pfd. Schlangenpulver[1]) getan und das Stück damit geladen, wie bräuchlich, so tut es noch einmal so einen starken Schlag. Ist probieret worden." (1641).

Auch angeblich rauch- und knalloses Pulver rühmt man sich schon erfunden zu haben, allerdings mit wenig Vertrauen erweckenden Ingredienzien.

Pulver zu machen, das nicht platzt oder knallt (1641).

Nimm frische Kuhmilch, wie sie von der Kuh kommt, siede sie, bis sie zu einem Brei wird, laß sie trocken werden und reibe sie unter das Pulver. Probatum est.

1) d. h. Feldschlangen.



(1691) Wann ein Oberster einen stillen oder heimlichen Einfall tun will, so ist von Nöten, die Büchsen mit Pulver zu laden, so nicht platzet und rauchet. Das mach also: Nimm ein Vierling Schießpulver, leg es in Spiritu vini, laß es zergehen oder zerschmelzen, und dann trocken werden, darnach tu dazu Boracis, Vin. Calmey., Salarmoniac, jedes 1 Lot; stoß es und tue es unter das Pulver, so ist es getötet. NB: NB:

(1691) Ein Pulver, das nicht kracht. Nimm Salliter und Schwefel und anstatt der Kohlen nimm Halberkern[1]) und wohl gedörrt, oder von den Nußschalen das Grüne auswendig, oder Brandenwein, darunter convoriert 2 Schuß gut Körnerpulver und ein Schuß daraus gearbeitet.

Einheitliche Normalrezepte zur Pulverfabrikation gibt es noch nicht. Vielmehr hat jeder erfahrene Meister seine eigenen erprobten Pulversätze. Auch die verschiedenen Städte, Armeen, selbst einzelne Truppenführer haben ihre bestimmten „Sätze", nach denen die Munition hergestellt werden muß. Da begegnet uns ein Rothenburger und Kulmbacher Pirschpulversatz (1718), ein Brandenburgischer Satz (1718), verschiedene Sätze des Monsieur BORCK, jedenfalls eines berühmten Meisters (1691), und ein Raketensatz des gestrengen Herrn Obristen von MOGELWITZ (1718).

Die Zusammensetzung solcher Raketen, welche nach obiger Bezeichnung gleichfalls im Krieg verwendet worden sein müssen, war schon eine kompliziertere. Der Satz bestand aus einer Mischung von Schießpulver, Salpeter, Schwefel, Kohlen, Branntwein, auch Sennet, Guncko und Pohr[2]; er wurde in den Hohlraum der Raketenbüchse gefüllt, diese geschlossen und an eine biegsame Rute gebunden, um die Schwungkraft zu erhöhen. Dann angezündet, heißt es, „steiget sie sehr hoch und rauschet wohl in der Luft."

Zum furchtbaren Kriegshandwerk einer Zeit, die noch keine Gebote der Menschlichkeit im Kampf gegen den Feind kannte, gehören ferner vergiftete Geschosse, für deren Bereitung sich einzelne Anweisungen finden.

Eine Giftkugel zu machen (1641).

Nimm 15 Pfd. Pulverstaub, 7 Pfd. Salpeter, 2 Pfd. Mercurium sublimatum, 3 Pfd. (!) Arsenicum, 2 Pfd. aurum pigmentum; mische alles zusammen und feucht es mit Pilsenöl und soviel Leinöl und fülle den Sack voll mit diesem Zeug . . .

In analoger Weise pflegte man auch Hiebwaffen zu vergiften. Man machte einen Degen glühend, löschte ihn in Oleandersaft oder

1) verm. Heidelbeerkerne.
2) Sennet ist wohl = Sennes, Pohr = Bor; aber was ist Guncko?



einer anderen giftigen Flüssigkeit und gebrauchte ihn dann in der Schlacht, um unheilbare Wunden auszuteilen.

Weniger schaurig sind die allerdings gleichfalls zunächst für den Kriegsgebrauch bestimmten Rezepte zur Herstellung von Schwärmern, Leucht- und Wasserkugeln, Sternenregen, tanzenden Kugeln und dergleichen. Zwar ernst gemeint, aber wenig gefährlich, wenn sie nicht für den Schützen selbst zum Verhängnis wurde, war auch folgende Anweisung, aus einem Bierfaß eine Sprenggranate anzufertigen:

Schaden unter dem Volk zu tun (1691).

Nimm ein stark, fest eichen Fäßlein, fülle es halb mit Pulver und tue Kugeln darein und Schwefelkerzen, wirf oder scheuß es unter die Feinde; zünde die Kerzen an; wo es recht gemacht ist und kommt unter das Volk, so tut es gewiß Schaden.

Zur nächtlichen Beleuchtung der Gegend, wenn ein heimlicher Überfall befürchtet wird, sollen Leuchtkugeln aus Spießglanz, Harz, Schwefel, Salpeter und Kohlen, die man mit Werg umwickelt und vor dem Wurf anzündet, dienen. „Das brennet und leuchtet gar helle, so kann man sehen, ob etwas an der Mauer ist.“ Noch sonderbarer ist die Praktik, Erbsen in zerlassenen Speck zu legen, bis sie sich voll Fett gesaugt haben, sie dann in eine Flinte zu laden und bei Nacht abzuschießen; „so fleugt es wie kleine Lichterlein oder Sterne.“

Sind das alles in unseren Augen kindliche Versuche einer technisch noch recht unfertigen Feuerwerkskunst, sofern sie kriegerischen Zwecken dienen soll, so gilt ein gleiches auch von den Erzeugnissen der damaligen Pyrotechnik, sofern sie als Schaukunst bei allerlei festlichen Anlässen im Frieden sich betätigte, als ein Mittel zur Unterhaltung und Belustigung froher Menschen. Allerlei naive Kunststücke, an denen ein einfaches, anspruchsloses Volk Gefallen hat, führt da der alte Pulvermacher in seinem Repertoir. Er fabriziert z. B. wohlriechende Kugeln, deren umständliches Rezept folgendermaßen lautet:

Wohlriechende Lustkugel, im Wasser zu spielen.

Rp. 8 Lot Salpeter, 4 Lot Staubpulver, $1/2$ L. Schwefel, 1 L. Mastix, 1 L. Weihrauch, 3 Quintl. Bernstein, 2 Qu. Assa fulcis; Basilienkraut, Lawendelblumen; spina Celtica, Majoran, Rosmarin, gute rote Rosen, Krausminze, gestoßene Nägelein, jedes 1 Quintl.; Ziebeth, Bisam (?), jedes eines Gerstenkorns Schwere groß; Nägelein, Rosmarin, jedes 3 Tropfen; Spinnöl[1]) für $1/2$ Batzen.

1) Die Lesung des Wortes ist unsicher.



Er macht Kerzen, die kein Wind auslöschen kann, indem er sie mit einer erdölgetränkten Leinwand umwickelt; er zündet Schnee an, indem er einen fettgedrängten Docht durch einen Schneeballen zieht, den Schnee aber mit Salz bestreut, so daß er nicht schmilzt, und verbrennt Eis, indem er auf das Eis ein Stück Kampfer, daß gerade so aussieht, legt, und den Kampfer in Brand setzt.

Er kann machen, daß einer Frau die Milch im Butterfaß ewig nicht zu Butter wird, indem er heimlich ein Stück Zucker darunter tut; „denn die Subtillitet des Zuckers, die löst keine Milich zusammen gerinnen." Er kann den Haushahn verzaubern, daß ihm sein Kikeriki im Hals stecken bleibt, indem er ihm einen Ring von Weinreben um den Hals legt, so daß sein Kehlkopf zugeschnürt bleibt. Der Ring läßt sich unter den langen Federn des Gockels leicht verstecken, so daß durch dies Gaunerstückchen das Publikum in der Tat lange genasführt werden kann. Er bestreicht dem Vieh Zunge und Maul heimlich mit Schnee, so daß es nicht frißt, als wäre es verhext; und er bannt die Hexerei wieder, indem er als Gegenreizmittel eine Salz- oder Essigeinreibung vornimmt. Er weiß Mittel, um die Fische mit Leichtigkeit zu fangen, indem er ihnen Köder aus Bilsensamen, Branntwein, Honig und altem Käse ins Wasser wirft, oder auch Kügelein aus Baldrian und Mohn gemischt, „sobald ein Fisch solches geneußt, wird er trunken und schwimmt oben an der Wasserfläche, dann kann man ihn fangen." Aus Scheidewasser, Gallus, Vitriol, Salmiak und Gummi arabicum stellt er Tinte her, die nach 40 Tagen unsichtbar wird; er wäscht verrostetes Geld mit Ziegelmehl, Salz, Essig und gestoßenem Pfeffer, daß es wie neu wird, ja, er versteht durch eine freilich wenig appetitliche Prozedur einen Dukaten, der in den Händen der Kipper und Wipper untergewichtig geworden ist, wieder schwer und vollwertig zu machen.

Nimm frischen Roßdreck, drücke den Saft daraus und lege das Gold hinein, so wird es schwer und überwichtig. Probatum est.[1])

Auch in der Scheidekunst ist er ein Expertus, der das Kupfer und Silber einer Münze in einer Minute zu scheiden versteht, indem er sie mit zerstoßenem Schwefel bestreut und anzündet, oder jedes Metall nach folgendem Verfahren im Augenblick schmelzen macht:

1) Der Pferdemist als ein feuchte Wärme erzeugender Stoff spielte auch in der Alchymie der Alten eine nicht geringe Rolle und wurde zu allerlei chemischen Prozessen verwendet. Dem obigen Rezept liegt doch wohl die Anschauung zugrunde, daß das Gold in der Wärme „wächst" und also an Gewicht zunimmt.



Nimm gepulverten Schwefel, Salpeter, Schelfen vom Buchsbaum, eines so viel als das andere, lege solches in eine Eierschale, darauf das Metall und wieder darauf solches Pulver; und zünde es mit einer Kohle an, dann wirst du erfahren, daß das Metall alsobald über ein Kluppen[1]) zusammenfließen wird.

Ein weiteres, etwas bedenklicheres Gebiet, auf das sich die Wissenschaft und Kunst unsres Helden erstreckt, ist das der Segnerei. Er verschmäht es auch nicht, die religiöse Leichtgläubigkeit und Wahnbefangenheit des Volkes auszunützen und sich auf den mit höheren Mächten im Bund stehenden Wundertäter hinauszuspielen. Kugeln gießt er, die überallhin treffen, Büchsen stellt er her, die kein Wild verfehlen, Schwerter segnet er, daß sie durch die stärksten Panzer hauen und stechen, und wiederum kennt er Geheimmittel, die gegen Verwundungen aller Art schützen. Um des besonderen Wertes willen, den diese Beweisstücke von dem Aberglauben vergangener Zeiten zugleich für die Volkskunde haben, mögen hier etwas reichlichere Proben dieser Art angeführt werden.

Nimm einen Blutstropfen von einer Fledermaus, die nie auf die Erde gekommen ist, heißt solch ein Rezept, und tu ihn auf deine Kugel, so schießest du, wohin du willst. Ein ähnliches: Lege eine lebende Fledermaus in einen Tiegel und darauf das Geschoßblei, verschließe ihn und setz ihn ans Feuer, laß das Blei auf der Maus zergehen, aber gehe so weit davon, daß du die Maus nicht schreien hörst, wenn aber die Maus tot und das Blei geschmolzen ist, dann gieße Kugeln daraus. Oder: Die beste Zeit zum Kugelgießen ist der 12. November zu morgens zwischen 7 und 8 Uhr, wenn die Sonne ins Sternbild des Schützen tritt. Oder: wenn die drei Schützen nacheinander folgen, so daß der mittelste Schütz auf den Mittwoch fällt. Oder: an einem Sonntag vor Sonnenaufgang, wenn das Stey[2]) in der Vega ist gewesen, am Tag darnach ist die beste Zeit zum Gießen. Du mußt aber vorher schwarzes Holz, das am Karfreitag gebrochen ist, in den Model, in den das Blei gegossen wird, legen, und darauf achten, daß du kein Wort dazu redest und dich niemand dabei stört. Solche Kugeln sind gut vor Behexung.

Oder, an einem Karfreitag nimm ein Stück Brot und geh unter die Kirchentür, wenn man das Schieden läutet; so lang man läutet, iß ohne Unterbrechung; wenn man ausgeläutet hat und du hast

1) wohl = zu einem Klumpen.
2) Sinn? Lesung nicht ganz sicher.



noch etwas im Mund, so tu's heraus und heb's gut auf; gib es einem siechen Menschen und merke dir, welche Worte er dabei spricht. Die Worte behalte im Gedächtnis und wenn du einen triffst, der nach dir schießen will, dann sprich eben diese Worte; dann ist sein Gewehr gebunden, daß es nicht losgeht.

Oder: Gehe in den 2 hl. Kreuztagen, Kreuzerfindung oder Kreuzerhöhung, in der 9. Stunde vor Mittag auf einen Kreuzweg, von dem du weißt, daß Wegewartkraut dort wächst, stehe gegen Sonnenaufgang, beschreibe mit der Hand einen Kreis darüber und sprich: Grüß dich Gott, Wegwart. Das mußt du 3 mal sagen, dann mit dem Messer einen Kreis ziehen und sprechen: Wegwart, ich grabe dich aus im Namen Gottes des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes. Amen. Nimm mit alle deine Kräfte, die der Höchste dir gegeben hat; ich bitte, du wollest mir gut sein für Hauen und Stechen, vor Feuer und Kugel und Schießen und allem Unglück, Im Namen Gottes des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes. So sollst du drei Wurzeln graben, eine wie die andere, dann sollst du sie in der rechten Seite bei dir tragen, so wird dich kein Degen noch Spieß je verwunden und keine Kugel treffen.

Ein anderer Waffensegen lautet wie folgt:

Büchsen, behalte deinen Schuß, wie die liebe Mutter Gottes eine reine Jungfrau gewesen, wie vor und nach der Geburt. Im Namen Gottes des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes. Das sollst du 3 mal sprechen und den linken Daumen in den Hahnen dabei schlagen. Wenn der Daumen erwarmet, wird es nicht losgehen.

Als „gut für die Festigkeit", „wanns Einer in der Rechten trägt", werden auch die geheimnisvollen Zeichen empfohlen, zu deren Erklärung ich mich außerstande sehe, etwas beizutragen:

In x amen d x phem x pehetan x
In x amen d x phem x pehetan x.

(Die Niederschrift stammt aus dem Jahr 1691.)

Anderwärts findet sich ein Diebssegen, vermutlich aus dem 18. Jahrhundert, mit diesem Wortlaut:

Petrus, Petrus, Petrus, nimm hin von Gott die Gewalt, was du hier auf Erden binden wirst mit dem Band der Gottes-Hand, mit dem Band der Christenheit alle Dieb und Diebin, die mir mein Gut von dem Haus oder Hofreit, Feld, Acker oder Garten, oder wo ich was stehen oder liegen hab, und wollens mirs hinwegtragen, sie seien jung oder alt, groß oder klein: — so sollen sie von Gott dem Vater gestellt sein, von Gott



dem Sohn gehalten, von Gott dem hl. Geist gebunden sein und durch diese drei Personen auf 24 Stunden versegnet sein, und daß sie können weder Tritt noch Schritt mehr, weder hinter sich noch vor sich gehen, bis ich sie mit meinen Augen sehe oder mit meiner Zunge (los)gebe; dann sie zählen mir zuvor alle die Stein, die zwischen Himmel und Erden, alle seine Regentropfen, Laub und Gras. Und das im Namen der allerheiligsten Dreifaltigkeit, im Namen des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes.

Dem gleichen dunklen Gebiet gehört die Wahrsagerei an, die an Kranken getrieben wird. Reibt man einem Kranken die Fußsohlen mit Speck und wirft diesen dann einem Hund vor, so zeigt das Verhalten des Hundes, ob der Kranke genesen oder sterben wird. Frißt ihn der Hund, so wird der Kranke gesund, außerdem muß er sterben. Oder man legt einem Schwerkranken einen Smaragd aufs Herz. Muß er sterben, so springt der Stein in Stücke.

Derartige Krankheitsproben führen uns weiter zu dem umfangreichen Gebiet der Krankenkuren, für die ein reiches Material vorliegt. Tiere und Menschen versteht der gelehrte Pulvermacher von allerlei Gebrechen zu befreien und ihnen Wunderkräfte mitzuteilen.

Eine echte Radikalkur à la Doktor Eisenbart ist es, wenn er einen „Kloß" (d. h. eine Geschwulst, Kropf oder dgl.) in der Weise wegoperiert, daß er die Geschwulst mit Schwefelfaden umbindet und diesen anzündet; „so wird der Kloß, so weit der Schwefel gebrennet, abbrechen." Ähnlich abenteuerlich klingt das von ihm als von den Türken stammend bezeichnete Mittel, Wunden dadurch zu behandeln, daß man sie mit Wein wäscht und Zucker darein streut, „denn er abstregiert." Andere dergleichen Mittel sind, Wunden mit ungesalzenem Erbsenbrei zu waschen, oder Pulver vom „Wollgemuet" in sie zu streuen. Wenn jemand von einem Schuß oder Hieb her Kugeln, Panzerringe oder dgl. Fremdkörper im Fleisch trägt, legt man ihm eine Salbe auf, die aus kleingehackter Pipernellwurzel, in Marienbutter geröstet und durchgetrieben, bereitet ist. Hilft das nicht, so hackt man ein wenig Melissenkraut (auch „Mueterkraut" genannt) darunter und legt es auf die Schußöffnung, das zieht die Kugel heraus. Als Heilmittel für vergiftete Wunden wird empfohlen: „Tue Quittensaft in die Wunden, der nimmt den Gift hinweg; oder nimm Nußöl, Öl von Hanfsamen und laß warm werden. Netze den Durchzug darin, darnach netze frischen Speck darin, damit mayßle es und gib ihm 1 Drachm. Midritart; und hüte sich der Kranke vor Wein" (1691).

Wenn ein Pferd aufstößt, so bindet man ihm Farnenwurz, die mit dem Adler zwischen zwei Frauentagen (Marientagen) früh vor



Sonnenaufgang gegraben ist, unter die Zunge, läßt das Tier 1/4 Stunde umherführen und dann läßt man es stehen, so wird ihm besser werden. (1691.) Wenn ein Pferd hustet, nimmt man 5 Hühnereier und beizt sie gegen Abend in starkem Essig, damit die Kalkschale bis zum anderen Morgen weich und elastisch wird. Dann zieht man dem Pferd die Zunge wohl aus dem Maul und wirft ihm ein Ei gut in den Hals, damit er dasselbe schluckt. „Es hilft gewiß, wie mich ein wohlerfahrener Roßarzt lehrt." (1691).

Damit ein Pferd nicht müde wird, bindet man ihm die großen Wolfszähne an, „wie PLINIUS davon schreibt"; sie geben dem Pferd Kraft, daß es von keinem Rennen und Laufen ermüdet (1691).

Selbst von höheren als Leibeskrankheiten versteht unser Heilkünstler die Menschen zu befreien.

Einem Liebeskranken empfiehlt er folgendes Mittel:

„Mußt du eine wider deinen Willen lieben oder nachlaufen, so ziehe ein neu Paar Schuhe an, gehe eine Meile geschwind darinnen, daß dir die Füße schwitzen, darnach zieh den rechten Schuh aus, und gieß Bier oder Wein darein, tue daraus einen Trunk, so wirst du ihr von Stund an gram" (1641).

Verlorene Mannheit wieder zu bringen:

Ziehe einen eichenen Weinpfahl aus, laß deinen Harn darein (sc. in das Erdloch), kehre das Unterste zu oberst, frühe vor der Sonne Aufgang. Probatum. (1641.)

Eine Anzahl weiterer Blätter eines nur teilweise erhaltenen Heftes enthalten Rezepte aus dem Gebiet der zünftigen Medizin jener Zeit. Da sie für den Leserkreis dieser Zeitschrift von geringerem Interesse sind, darf auf nähere Mitteilungen aus ihnen an diesem Orte verzichtet werden.

Bekanntlich waren die Vertreter der medizinischen Wissenschaft früherer Jahrhunderte neben ihrem Heilberuf, ja oft noch vor ihm Liebhaber „der edlen chymischen Kunst" und brachten nicht selten die beste Zeit ihres Lebens in ihrem Laboratorium bei Schmelztiegel, Retorte und Sublimierkolben zu, um den Geheimnissen der Natur auf die Spur zu kommen. Solch ein Beflissener der „philochymischen Kunst" muß offenbar auch unser BODO VON LIEBHARD gewesen sein, dafür zeugt die reiche Literatur aus dem Gebiet der Alchymie, die er studiert und exzerpiert oder von seinen Lehrmeistern überkommen hat. Sie macht den Hauptteil unter den von ihm hinterlassenen Papieren aus, wenn wir auch davon absehen



müssen, den oft dunklen und phantastischen Inhalt derselben eingehender wiederzugeben, und uns darauf beschränken, nur die eine oder andere charakteristische Probe daraus zu entnehmen.

Eine der Grundlehren der Alchymie ist, daß auf der Erde sich sieben Hauptmetalle finden, die zugleich den sieben Planeten entsprechen sollen und darum mit deren Namen und Zeichen benannt werden: Gold = ☉, Sonne; Silber = ☾, Mond; Quecksilber = ☿, Merkur; Blei = ♄, Saturn usw.[1]). Unter den sieben Metallen sind vier männlichen (☉, ♂, ♃, ♄) und zwei weiblichen Geschlechts (☾ und ♀)[2]). Wie Mann und Weib durch Vereinigung ihrer Natur ein drittes Wesen, das Kind, erzeugen, so kann der Alchymist durch Verbindung von männlichem und weiblichem Metall (z. B. Gold und Silber, in Spiritus angesetzt) ein drittes, „den Samen", „die Schwärze", „Tinktur" ($\tilde{R}$) erzeugen, die sich über den vereinigten Metallen im Glas oben ablagert. Dieser „schwarze Rauch", das „Rabenhaupt", ist der erste Schritt zum Stein der Weisen und zur allheilenden Medizin. Es wird genaue Anweisung gegeben, wie aus Gold und Silber nach 40 Tagen der schwarze Rauch, aus dem „der König des Orients" hervorgehen soll, zu gewinnen ist. Dieser „Rauch" oder „Nebel" wird abgenommen, und durch Destillieren, Erhitzen und Befeuchten dazu gebracht, daß er wie der Same „wächst", soll heißen in eine weiße Masse verwandelt wird. Dann wird das weiße Corpus wieder aufgelöst, getötet und aufs neue lebendig gemacht, d. h. durch einen weiteren Prozeß aus ihm wieder Schwärze ausgeschieden und diese aufs neue weiß gebrannt. Und so geht es in langwierigen Experimenten fort, bis schließlich der Stein der Weisen, das tiefste aller chemischen Geheimnisse, gewonnen ist.

Der Methoden, um zu diesem höchsten Ziel zu gelangen, sind dabei sehr verschiedene. Wie aus Gold und Silber, so kann auch aus Quecksilber oder anderen geringeren Metallen der Stein der Weisen zuletzt gefunden werden. Jeder große Adept der Alchymie hat seinen besonderen Weg dazu, den er natürlich als sein Geheimnis

---

1) Vollständig sind die Zeichen der Planeten bzw. Metalle folgende:

☉ = Sonne = Gold	♂ = Mars = Eisen
☽ = Mond = Silber	♃ = Jupiter = Zinn
☿ = Merkur = Quecksilber	♄ = Saturn = Blei
♀ = Venus = Kupfer	♅ = Uranus.

2) Diese Einteilung der Metalle in männliche und weibliche führt sich auf die alte Vorstellung von den Gestirnen zurück, denen sie gleichgesetzt werden. Luna und Venus waren weibliche, die anderen männliche Gottheiten in der antiken Mythologie.

bewahrt und selbst seinen Schülern nur in versteckter, rätselhafter Unterweisung kundgibt. So finden wir eine ganze Anzahl von Rezepten zur Bereitung des Steines der Weisen in unseren Aufzeichnungen, eines nach der Methode des Nürnberger Arztes ERASMUS SCHILDKROD von 1484, ein anderes aus den angeblichen Schriften des BASILIUS VALENTINUS, eines Alchymisten angeblich aus dem 15. Jahrhundert, tatsächlich um 1600, der vom Blei, und eines unbekannten Straßburger Chymikers um 1650, der vom Quecksilber bei seinem Experimentieren ausgeht usw. Gelegentlich werden noch andere alchymistische Zelebritäten zitiert oder Bruchstücke ihrer Schriften benützt, so „der edle SENDIVOGIUS"[1]) „TREVISANUS" oder, was die gleiche Person sein wird, „Graf BERNHARD VON TREVIS"[2]), „RIPLAEUS"[3]), der arabische Alchymist GEBER[4]) aus dem 9. Jahrhundert nach Christo, der ungenannte „Autor novi luminis"[5]).

Wie dunkel und phantastisch oft die Ausdrucksweise in diesen sogenannten Unterweisungen ist, eine Sprache, die mehr dazu dient, die eigenen Gedanken zu verhüllen als zu offenbaren, das möge folgende kleine Probe zeigen:

(Von der Bereitung des Mercurius der Weisen.)

Vernimm, lieber Bruder, der Weisen Sprüche, wenn sie schreiben, man müsse ihre Adler herzuführen, den Löwen zu fressen; je weniger nur derselben Zahl sein wird, je heftiger wird der Kampf sein, wie auch der Sieg langsamer erfolgen. Es werde aber das Werk am besten vollbracht durch die siebente oder neunte Zahl. Es ist nämlich der Weisen Mercurius der Vogel des Hermetis, welcher bald eine Gans genannt wird, bald ein Fasan, bald dieses, bald jenes. Wo aber die Weisen von ihren Adlern reden in der mehreren Zahl, so bezeichnen sie die Zahl von dreien bis zehn. Jedoch wollen sie es nicht also verstanden haben, als ob sie so viel Gewicht des Wassers zu einem Gewicht der Erden erforderten, sondern man muß ihre Sprüche von dem inwendigen Gewicht verstehen, nämlich man müsse nehmen das Wasser, das so oft geschärft sei, als sie Adler zählen, welche Schärfung durch die Sublimation geschieht. Ist demnach jede Sublimation des Mercur: der Weisen ein Adler, und wird die siebente Subli-

---

1) MICHAEL SENDIVOGIUS geb. 1566 bei Krakau, gest. 1646, ein polnischer Alchymist.

2) Graf BERNHARD v. TREVIGO, ein Italiener, geb. 1406 in Padua, gest. 1490.

3) GEORG RIPLEY, ein Augustinermönch in Burlington in England, geb. 1415, gest. 1490.

4) Der berühmteste unter den arabischen Alchymisten. Er lebte in Sevilla und schrieb viele Schriften; noch mehr werden ihm fälschlich zugeschrieben.

5) Wohl das Novum lumen chymicum von JOACHIM POLEMANN gemeint, gedruckt Frankfurt 1647.

mation deinen Mercurium dermassen erhöhen, daß er zum Bade des Königs ganz bequem sein wird. Derohalben, damit du diesen Knoten wohl aufgelöset haben mögest, so merke mit allem Fleiß auf: Man nehme unsers feurigen Drachen, der in seinem Bauch der Weisen Stahl verborgen hat, vier Teil, unsres Magneten neun Teil, mische es zusammen, durch unsern trockenen Vulcanum, in Gestalt eines mineralischen Wassers, auf welchem ein Schaum schwimmen wird, den man wegtun muß. Wirf die Schale weg und erwähle die Nuß; reinige es zum drittenmal durch △ und ⊖[1]), welches leichtlich zu tun sein wird, so daß der Saturnus seine Gestalt in dem Spiegel des Martis beschauet. Daraus wird der Chamäleon oder unser Chaos werden, in welchem alle Geheimnisse in der Kraft, nit in der Tat, verborgen liegen. Dieses ist das Hermaphroditische Kind, welches von seiner zarten Jugend an durch den Corascenischen wütenden Hund gebissen und vergiftet ist, daher es immerdar vor dem Wasser einen Abscheu tragend närrisch und unsinnig ist. Ja ob ihm gleich das Wasser näher als irgend sonst ein ander natürliches Ding verwandt ist, jedoch hat es davor einen Abscheu, und fliehet dasselbe. O der wunderbaren Schickung! Doch sind in dem Walde zwo Tauben der Dianä, welche seine unsinnige Wüterei stillen. Damit es nun nicht wieder einen Abscheu vor dem Wasser bekomme, so tauch es unters Wasser und lasse es darin umkommen. Weil aber der schwärlichte wütende Hund die Wasser nicht vertragen kann, wird er fast ersticket wieder oben auf das Wasser kommen. Verjage du ihn mit Regen und Schlägen, und treibe ihn fern weg, so wird die Finsternis verschwinden. Wann der Mond in seinem vollen Licht glänzet, gib ihm Federn, so wird der Adler davonfliegen und die Tauben der Diana hinter sich lassen, welche so sie in der ersten Annehmung tot blieben sind, nichts nutzen können. Wiederhole dieses siebenmal, alsdann wirst du endlich zu der Ruhe kommen sein, ohne daß du noch die blose Kochung in Acht zu nehmen hast, welche eine gar sanfte Ruhe ist, ein Kinderspiel und Werk der Weiber ist.

Oder folgendes Gedicht, das überschrieben ist: De prima materia lapidis philosophici, und das in versteckten Andeutungen eine Anweisung zur Herstellung des Steines der Weisen geben will[2]).

♁[3]) Ein Stein wird funden, ist nicht teuer,
Aus dem zeugt man ein flüchtigs Feuer, Ω
Davon der Stein selbst ist gemacht,
Von weiß und rot zusammen bracht.

---

1) △ = Feuer, ⊖ = Salz.

2) Allgemein bekannt, seit es (1599) THÖLDE in seinem „kurtz Summarischen Tractat von dem grossen Stein der Vralten" unter dem Namen des (pseudonymen) BASILIUS VALENTINUS am Ende in Druck gegeben hatte. [*Sudhoff.*]

3) ♁ bedeutet vielleicht Antimonkönig, regulus antimonii, gewöhnlich mit dem Zeichen ☿ geschrieben.



⊖ *s̈dd* Es ist ein Stein und doch kein Stein,
In ihm wirkt die Natur allein,
Daraus entspringt ein Brünnlein klar, Ω
Ertränkt sein eigen Vater gar, ⊖
Verschlinget ihn mit Leib und Leben,
Bis ihm die Seel wird wieder geben, 🜍
Und ihm sein flüchtig Mutter gleich, Ω
Worden in seinem Königreich.
Er zwar auch selbst an Stärk und Macht
Erlangt hat viel ein größer Kraft.
Die Sonn im Alter übertrifft,
Ihr fliegend Mutter zugericht
Durch Vulcanum also, doch ist zuvorn
Der Vater durch den Geist geborn.
Leib, Seel und Geist in zweien steht,
Daraus die ganze Sach hergeht.
Kommt nur aus Einem und ist Ein Ding,
Flüchtig und fix zusammenbind.
Sind zwei und drei und doch nur Eins,
Verstehst du's nicht, so triffst du keins[1]).
🜍 Adam setz in ein Wasserbad, ☿ dupl.
Darin Venus ihrsgleichen hat,
Welchs hat bereit't der alte Drach,
Da er verlor sein Stärk und Kraft.
Ist nichts, spricht der Philosophus,
Denn ein zweifach Mercurius.
Ich sag nichts mehr, es ist genannt,
Wohl dem, der solchs hat recht erkannt.
Suchs darin, werd nicht müd noch matt,
Exitus acta probat.

Mit dieser geheimtuerischen Art geht Hand in Hand ein grenzenloser Stolz auf die angeblich gemachten abgründigen Entdeckungen, wobei jeder Meister der hohen Kunst seine Methode als die allein richtige anpreist und alle Konkurrenten als Betrüger oder Irrende hinstellt.

„Wohlan, ihr Philosophi," schreibt einer dieser Großsprecher, „erforschet eure Beutel, weil ihr dieses wisset, habt ihr auch den Stein darinnen? Ich wahrlich, ich besitze ihn, nicht durch Geschenk (ohne allein meines Gottes), nicht durch Diebstahl, ich hab ihn gemacht und halte ihn täglich in meiner Gewalt. Ei wohl, gehet zu Werke mit eurem Regenwasser, Maientau, mit eurem Salz, schwatzet von eurem ‚Samen', der mächtiger ist als der Teufel selbst, schmähet mich; meinet ihr, daß ich mich über eure Schmachrede betrüben werde? Ich sage, daß allein ☉ und ☿rius unsre materialische Stücke sind, und ich weiß, was ich schreibe; so weiß es auch Gott, der aller Herzen prüfet, daß ich die Wahrheit schreibe. So darfst

1) Die Zahlenmystik derartiger Verse hat Goethe in dem „Hexeneinmaleins" im Faust I. Teil ironisiert.



du mich auch nicht der Mißgunst beschuldigen; denn ich schreibe mit unerschrockener Feder, mit unerhörter Art zu schreiben, zur Ehre Gottes, des Nächsten Nutz und Frommen und aus Verachtung der Welt und des Reichtums. Denn Elias Artista ist allbereit geboren und werden nunmehr herrliche Dinge von der Stadt Gottes gepredigt usw."

Also er ist der neue Elias auf dem Gebiet der Wissenschaft, ein Art Messias, und alle anderen sind nur armselige Stümper gegen ihn! Der gleiche Schreiber weiß in bombastischer Weise zu fabeln von den Leiden und Verfolgungen, denen der wahre Meister, der wirkliche Adept, d. h. Besitzer des Steines der Weisen inmitten einer goldhungrigen, neidischen Menschheit beständig ausgesetzt ist. Wie einer, auf dem der Fluch Kains ruht, müsse er unstät und flüchtig sein auf Erden und klagen: siehe, wer mich finden wird, wird mich töten. Er dürfe keine Haushaltung anfangen, flüchtig müsse er von Land zu Land irren; ob er gleich alles habe, könne er doch wenig gebrauchen. Helfe er mit seinem Elixier den Kranken, gleich entstehe das Gemurmel, daß er den Stein des Weisen habe, und gottlose, undankbare Menschen stellen ihm aus schnödem Geldgeiz nach dem Leben. Verwandle er durch seine Kunst schlechte Metalle in Gold, so könne er es nicht veräußern, ohne daß es Argwohn erweckt und ihm Nachstellungen bereitet werden. Es ist wohl einiges Jägerlatein dabei, wenn der betreffende Meister von sich erzählt, er habe einmal bei 600 Pfund Sterling wert Silber, das er durch seine Kunst gewonnen, im Ausland verkaufen wollen, aber dann, weil der Verdacht, als sei er ein Goldmacher, gegen ihn erwachte, in den Händen der Käufer gelassen und habe sich ohne Bezahlung aus dem Staub gemacht, um sein nacktes Leben in Sicherheit zu bringen. — Mit derselben schwülstigen Ruhmredigkeit wird der unvergleichliche Wert des Steines der Weisen gepriesen. Wer ihn besitzt, der hat den Reichtum über alle Reichtümer und das Elixier wider alle Krankheiten.

„Wenn er tausend Jahr lebete, und täglich tausend mal tausend Menschen zu unterhalten hätte, so würde er doch keinen Mangel haben, weil er nach Wunsch den Stein sowohl am Gewicht, als an Kräften vermehren kann, also daß er alle unvollkommenen Metalle, die nur in der Welt zu bekommen, wenn er wollte, in wahrhaftiges ☉ oder ☽ tingieren könnte.

Zum andern kann er durch diese Kunst Edelgesteine, dergleichen in der Welt nicht zu bekommen, bereiten.

Drittens und endlich hat er eine allgemeine Arzenei für alle Krankheiten, also daß ein einiger Adeptus oder Besitzer alle Kranken in der ganzen Welt kurieren kann.



Derohalben lasset uns dem Ewigen, Unsterblichen und allein Allmächtigen Könige in Ewigkeit Lob und Dank sagen für diese seine so edle Gaben."

Den Schlüssel zu allem Reichtum und den Lebenstrank ewiger Gesundheit, — ja, glücklich der, der ihn besäße; Heil der Wissenschaft, die ihn entdeckt hätte! Hätte die Kunst der Alchymisten zu diesem Ziel geführt, sie wäre in Wahrheit ein Segensengel vom Himmel für die arme Menschheit geworden. Aber ach, es war nur ein schöner Traum, ein frommer Wunsch, eine schemenhafte Hoffnung, der sie nachjagte, eine Illusion, der so viel heißes Bemühen zum Opfer gebracht wurde. So mancher ihrer Jünger, der der Erde Reichtümer zu heben gedachte, hat, o grausame Ironie, sich arm experimentiert. Und so mancher Kranke, dem er den Trank des Lebens zu reichen sich berühmte, mag den Tod von seiner Hand getrunken haben! Wir werden letzteres nicht bezweifeln, wenn wir an die oft giftigen, zum mindesten von der heutigen Pharmazie verpönten Mittel denken, aus welchen die Alchymisten ihr Elixier bereiteten. Und wir werden über ersteres uns nicht wundern, wenn wir aus den verschiedenen alchymischen Lehrheften zusammenzählen, was an seltenen und schwer zu beschaffenden Stoffen und Requisiten zu dem Laboratorium solch eines alten Chemikers gehörte; als da sind: allerlei Kessel, Tiegel, Pfannen, Retorten, Phiolen, Glaskolben und Helme zum Verschluß der Gefäße; gläserne, steinerne, marmorne und eiserne Mörser, gläserne, elfenbeinerne und korallene Mörserstempel; marmorne Reibesteine und Glastafeln als Reibeplatten usw. Für einen bestimmten chemischen Prozeß wird ein Glasgefäß in Eiform vorgeschrieben, das genau eine Unze Wasser faßt und dickwandig sein soll, um im Feuer nicht zu zerspringen. Ein genau beschriebener Destillierofen, Athanor genannt, wird erwähnt, der ringsum geschlossen und nach Art der modernen Dauerbrandöfen eingerichtet war, so daß von einem Kohlenturm immer eine gleichmäßige Menge Brennmaterial auf den Brennrost herabglitt; dadurch konnte man lange Zeit ohne beständig nötige Überwachung ein gleich starkes Feuer unterhalten, was für bestimmte Prozeduren von Wichtigkeit war. Außer dem Athanor hatte der gut eingerichtete Alchymist aber noch eine Reihe anderer Laboratoriumsöfen: Windöfen, in denen ohne Gebläse durch den eigenen Luftzug hohe Hitzegrade erzielt wurden; Probieröfen mit besonderer Einrichtung, um die Muffel, das Gefäß mit der Gold- und Silber-

probe, einzusetzen und den Edelmetallgehalt einer Legierung zu prüfen, Reverberieröfen, in denen das Metall direkt von zirkulierenden Flammen bespült wurde usw.[1])

Man nehme dann noch weiter hinzu, wie kostspielig die Versuche mit den wertvolleren Metallen waren, — es werden Experimente erwähnt, von denen eines bis zu 3 Goldgulden kostete —, wie oft schier endlos Experiment an Experiment sich reihen mußte, Destillierprozesse, welche 40, 70, 90, ja 150 Tage lang bei ununterbrochenem Feuer dauerten; — einmal wird ein Verfahren zur Gewinnung des philosophischen Goldes beschrieben, das $1^1/_2$ Jahre braucht, — und schließlich lief der Experimentierende stets Gefahr, irgendeine Kleinigkeit zu übersehen, eine Substanz nicht im richtigen Quantum oder zur passenden Zeit zuzusetzen, eine Sublimation oder Koagulation zu versäumen, — und alles war umsonst, die ganze Arbeit mußte wieder von vorn angefangen werden.

Ein anderes Mittel, um nach der Meinung der Alten zu verborgenen Reichtümern zu gelangen, war die Schatzgräberei. Auch darin muß der einstige Besitzer unserer Papiere sich versucht haben. Ob er dabei nach dem Rezept verfuhr, das sich auf einem losen Blatt aufgeschrieben findet, mag dahin gestellt bleiben. Es lautet:

Ein Licht zu machen, damit ein Schatz im Hause zu erfahren ist.

Nimm Weihrauch, Schwefel, unbederbt[2]) Wachs und neun Garen[3]) und seude[4]) es und mache ein Licht daraus und leucht damit alle Winkel des Hauses aus. Wo Geld begraben ist, da geht das Licht aus.

Schwieriger als dieses Verfahren, irgendwo in einem Haus vergrabene Schätze zu heben, sind die Versuche, die verborgenen Adern von Gold- und Silbererz im Innern der Erde mit Hilfe magischer Kunst aufzufinden und dann aus ihnen das edle Metall zu gewinnen. Es begegnen uns eine Anzahl Blätter, auf denen Verzeichnisse metallhaltiger Zechen, bekannter und unbekannter Gegenden, die St. Christofszeche, die Weydecker Zeche, die Tyroler Zeche, „jetzt die Hilfe Gottes genannt", eine Zeche bei Hallstadt und St. Wolfgang im Salzburgischen, zusammengestellt sind. Dazwischen

1) Im Jahre 1802 hat C. H. TH. SCHRAGER eine, wie er sie nennt, kurze Beschreibung der chemischen Gerätschaften älterer und neuerer Zeit in drei Bänden herausgegeben.

2) Unverderbtes?

3) Wohl: neunfach gedrehtes Garn.

4) siede.

sind Winkelfiguren gezeichnet, deren Schenkel und Spitzen mit mystischen Zeichen oder Worten, wie Agla, Adonay, Ya, Elyon beschrieben sind. Diese Winkelfiguren sind scheinbar Abbildungen der Zauberstäbe, „Zwießel" genannt, deren sich der Goldsucher nach Art der wasserfindenden Wünschelrute zur Auffindung der verborgenen Schätze bediente, und die aus Gold oder Silberdraht hergestellt, in welche die Zauberworte eingegraben werden mußten.

Ein anderes, noch umständlicheres und geheimnisvolleres Verfahren zum gleichen Zweck wird in einem Büchlein weitläufig beschrieben, das den halb lateinischen, halb verballhornten Titel führt: Artis imitator a tesauros, per sancta Coronna et auch Spirtus[1]) ponfamiliaris; dazu die Jahreszahl 1707. Es enthält eine Reihe von Gebeten zu Gott, der gegen Schaden und Teufelsbetrug schützen soll, zu der heiligen Jungfrau Coronna, als die da Gewalt hat über alle Schätze der Welt[2]), daß sie den Bittenden „schenke das Gut zu seiner Notdurft, damit anderen armen Leuten von ihm geholfen werde in ihrem Namen." Dann folgt eine Beschwörung des Erdgeistes, der die geheimen Schätze hütet, daß er sie herausgebe, im Namen Gottes, Jesu, seines hl. Leidens, des hl. Geistes, des Siegels Salomons, der Gerte Arons, des goldenen Rauchfasses im Tempel usw. usw. Statt der hl. Korona kann auch Christophorus, „der ein Schatzmeister ist über das verborgene Gut und Geld der Welt", angerufen werden. Den Schluß bilden genaue Anweisungen, wie und wo man diese Gebete zu verrichten sind, daß man rein und keuch dazu sein, vor allen Sünden sich hüten, auch niemandem etwas von seinem Vorhaben sagen solle. An einem Ehrtag[3]), Pfinstag[4]) oder Samstag nachts um 9 Uhr soll das Gebet geschehen in einem Haus, dessen Tür gegen Sonnenaufgang geht, bei offener Tür und Fenstern. Ein neues, nie gebrauchtes Schaff, in das die Schätze gefüllt werden sollen, soll halb innerhalb, halb außerhalb eines Kreises stehen, den man mit einem Säbel, mit welchem ein Mensch enthauptet worden ist, am Boden gezeichnet hat; der Kreis muß an einer Stelle offen bleiben, dann muß man hineintreten und ihn hinter sich schließen. Im Kreis soll das Bild der hl.

1. Spiritus.

2) Die hl. Coronna ist die Jungfrau Maria, die gekrönte Königin des Himmels. „Die du von der hl. Dreifaltigkeit bist mit dreifacher Krone gekrönt worden" heißt es in einem der Gebete.

3) Ertag oder Erchtag = Dienstag.

4) Pfinstag = Donnerstag, vom griech. πέντε, πέμπτος, der fünfte Wochentag.



Korona und ihrer beiden Schwestern St. Ainbeth und St. Querbeth[1]) aufgestellt und mit Lichtern umgeben sein. Dann soll man niederknien und sein Gebet verrichten usw. Am Schluß soll der Betende auch nicht vergessen, dem Heiligen, der ihm erhört hat, feierlich abzudanken, damit er ihm für die Zukunft gewogen bleibe.

Teils Ratschläge für Schatzgräber, teils sonstige Stücklein der magischen Künste enthält ein weiteres Büchlein, betitelt: „Magiam artem Angeli mirabilis philosophici et universalis Spiritus invenis." Da steht zu lesen, wie man aus Sulphur, neuem Wachs und von einer Jungfrau gesponnenem Zwirn geweihte Kerzen herstellt, die verborgene Güter anzeigen, indem sie sich an der Stelle, wo dieselben verborgen liegen, gleich einer Wünschelrute neigen; wie man ein verblendetes Bergwerk wieder auffinden kann, indem man sich eine Brille von einem Stück Holz aus dem Sarg einer Kindbetterin macht, sie aufsetzt und gewisse Beschwörungsgebete dazu spricht; wie man ein Bergfräulein um Mitternacht, wenn der Mond neu wird an einem Dienstag oder Freitag, aus seinem Schloß hervorbetet, daß es einem Gold und Edelsteine bringen muß; wie man das Kraut Himmelbrand gewinnt, das einem, im Schlafengehen unter das Haupt gelegt, im Traume verborgene Schätze zeigt oder andere Dinge, die man zu wissen begehrt, ansagt; wie man eine Glücksrute schneidet und sie mit den Worten † Adon † Eli † Eloi † Elion † Alober † Eanna † Tasnel † Casnel † Bamia † Ariel ysun . . . ael yspergunto igermento leogo labes Arit sal Codus Areathon zauberkräftig macht; wie man unter einem Haselstrauch, auf dem ein Wispel steht, eine weiße Viper finden kann und sie mit folgenden Zauberworten bespricht, daß sie ohne alle Gefahr angefaßt und weggetragen werden kann: Sieit naglet havieit † isuiluet, iloi † korlueht. Müchael. Vim. Curiv. Ciolv. G. koum. Dor. neati. muni. Man zieht ihr die Haut ab und bewahrt sie auf; sie macht, in die rechte Hand genommen, unsichtbar; legt man sie auf ein Schloß oder Tür, so gehen sie auf; will man sie wieder schließen, so nimmt man den Schlangenbalg in die Linke . . . Wie man einen Spiegel, indem man ihn in das Grab eines frisch begrabenen Mannes legt, zum Zauberspiegel machen kann, der einem Geheimnisse kund tut, und noch andere wundersame Experimente erfahren wir aus diesem Büchlein.

Ähnlichen Inhalts ist ein Blatt mit einem Gebet, darin unter

1) St. Ainbett, Warbett und Wilbett sind die drei bayrischen heiligen Frauen. Die dritte ist hier zur Corona, d. i. der gekrönten Maria geworden.



häufiger Zitation göttlicher Namen, Jova, Elohim, Saday, Athanatos usw. Gott und der Engel Raphael angerufen werden, den weisen Geist Almodel, der zu „der Ordnung Raphaels gehört", zu senden, damit er dem Betenden dienstbar werde und ihm alle gewünschten Geheimnisse offenbare.

Ein weiteres Heftchen erteilt „klaren Unterricht, wie die Zwerggötter oder Pygmaei magischer Weise können berufen, zitiert und befragt werden".

Man soll sich, heißt es darin, 9 Tage durch keuschen, sündenreinen, mäßigen Wandel vorbereiten, neue Kleider anziehen, dabei auch gutes Rauchwerk gebrauchen[1]). Dann gehe man Mittwoch nachts an einen reinen Ort, nehme ein Wachslicht, bete das hl. Evangelium St. Johannis und den 24. Psalm, dann spreche man dreimal den Lobgesang des Zacharias Luc. 1,68—75; darauf folge eine feierliche Anrufung des Leidens Jesu und ein Gebet zu Gott, deren Wortlaut mitgeteilt wird. Inhalt des Gebets ist die Bitte, daß Gott einen guten Geist sende, der den Beter unterrichte, wie er „das große Werk" anfangen solle. Dann wird ein Männlein erscheinen, das man nach seinem Namen fragt (Zebediel) und dem man sein Anliegen vorträgt. Man soll es aber nicht über $^1/_4$ Stunde aufhalten und freundlich behandeln. Dann am andern Tage wird die Handlung fortgesetzt. Man geht an den bestimmten Ort, stellt ein neues Tischlein, 2 Ellenbogen hoch und 2 Schemel oder Stühle von reinem Tannenholz, „auf ein schönes grünes Ort, da die Sylve oder Pygme wohnen, bei einem Bergwerk," bedeckt das Tischlein mit einem neuen leinenen Tischtuch, stellt 2 silberne Leuchter mit brennenden Wachskerzen darauf, legt 2 neue silberne Teller, Messer, Löffel, Becher auf, eine zinnerne Büchse mit Honig und ein irdenes Gefäß mit Geißmilch, dazu 2 Brote, dann füllt man den einen Becher mit Wein, den andern mit Quellwasser, unter den Tisch stellt man eine irdene Pfanne mit glühenden Kohlen. Man zerreißt eine junge, ganz schwarze Taube, läßt das Blut auf die Kohlen träufeln und ruft die Pygmäen an, zu der Mahlzeit, die man ihnen bereitet hat, zu erscheinen, „durch die Liebe ihres Königs Urinaphator"[2]). Dann wirft man die zerrissenen Stücke der Taube gegen Morgen und Mittag und betet zu Gott. Sodann nimmt man etwas vom Brot und Honig und ißt, trinkt einen Schluck aus den Bechern und spricht eine zweite Beschwörungsformel der Pygmäen. Dann legt man auf reines Jungfernpergament geschrieben seine Wünsche auf den Tisch und dazu zur Antwort Papier, Tinte und eine Pfauenfeder und entfernt sich. Nun werden 2 Männlein zu dem Tisch treten, Mahlzeit halten und darnach die Fragen beantworten.

1) Schon in der jüdischen Gnostik eines Philo durfte der heilige Gottesname nur einem Reinen mitgeteilt und von einem Reinen gebraucht werden.

2) Entstellt aus Triumphator.



‚Das erstemal werden sie dir schwerlich mündlich antworten, wohl aber ein anderesmal, und so sie dir geneigt sind, werden sie dich gar mit zu Tisch berufen‘. Am Schluß, heißt es, vergiß nicht ihnen zu danken, und sie um fernere Gewogenheit zu bitten. Die Geister werden dir bald so familiär sein, daß du sie daheim in deinem Haus an den Tisch zitieren kannst und sie dir erscheinen.

Ein Blatt enthält Spruchformeln und Gebete, um den Geist Almodel „aus der Ordnung Raphaels“ zu beschwören, daß er erscheint und dem Menschen mit seiner Weisheit dienstbar wird. Hier kommen häufig fremdsprachige heilige Worte vor: Joat, Jova, Eloy, Saday, Eie[1]), Asaraie, Jeseray[2]); es ist die Rede vom „Engel Agiel“, „Engel Raphael“ usw. In einer zweiten gleichinhaltlichen Beschwörungsformel wird Almodel „ein weiser Geist aus der Ordnung des heiligen Geistes“ genannt. Auch hier begegnen viele heilige Worte, z. B. die 10 Gottesnamen nebeneinander:

Eseie, Jod-Tetragrammaton, Tetragrammaton Elohim, El Elohim, Gibor eloha, Tetragrammaton Sabaoth, Elohim Sabaoth, Saday, Adonay, Melech. Oder die Worte

Ether + hochmal: benet + baseth: geburach Tiveret: hezahot: malkuth[3]).

Ferner die mit einer auf einen besonderen geheimen Sinn hindeutenden Numerierung versehene Wortreihe:

27	6	12	9	23	15	1	21	4
Saday	hayloes	lucas	elacyus	iaconij	hasi	haia	ycynino	sepactitas

16	19	13	10	2	17	7	5	3	18
barnelud	Doneny	eya	hiebureu	Vaha	Vacalia	eye	vie	hahya	hoya

8	20	14	26	22	11	25	24
Saya	salna	bahia	Cuci	yaya	elenehel	ha Vena	ferua.

Auf der letzten Seite dieses Heftes sind allerlei mystische Worte und Figuren abgebildet, so in den vier Ecken je der fünfzackige Stern (Trudenfuß) mit eingeschriebenem Adonaj in nebenstehender Weise.

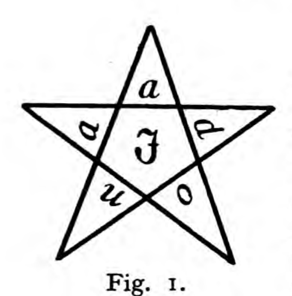
---

1) Eie Asaraie ist die hebräische Erklärung des Jehovanamens: „ich werde sein der ich sein werde.“

2) Hebräisch: Jezirah, Anfang.

3) Die Worte sind eine z. T. entstellte Wiedergabe der zehn Sephiroth, welche in der jüd. Kabbala als die Attribute der Herrlichkeit Gottes eine Rolle spielen, und geradezu wie Gottes Name selbst gebraucht werden. Sie heißen (vgl. dazu LEHMANN, Aberglaube und Zauberei 147 ff.)

1. Kether (Krone
2. Chokmah (Weisheit)
3. Binah (Verstand)
4. Chesed (Mitleid)
5. Geburah (Stärke)
6. Tiphereth (Schönheit)
7. Nezach (Sieg)
8. Hod (Klarheit)
9. Jesod (Grund)
10. Malkuth (Königtum).


Fig. 1.

Noch abenteuerlicher und mysteriöser ist eine zweite „eigentliche und wahrhaftige Beschreibung der allerältesten Magia“, um die Gnomen oder Pygmäen zu zitieren. Da werden die vornehmsten Fürsten der Erdgeister nach ihren Herrschaftsgebieten in den 4 Windrichtungen aufgeführt:

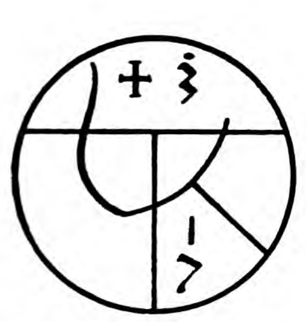
Intantus, der große Fürst und König des Orients, und dessen Unterfürst Asarius,

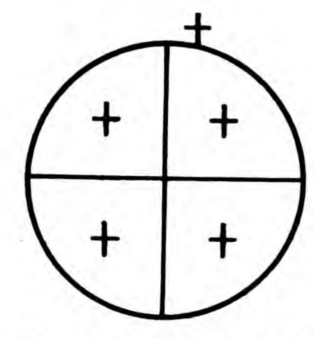
Kolo, der Fürst und König des Mittags und sein Unterfürst Aser,

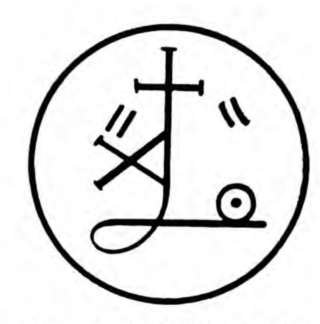
Gollus, der Fürst und König des Westens und sein Unterfürst Asencia,

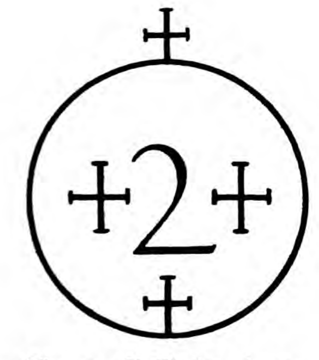
Gaunitz, der Fürst und König zu Mitternacht und sein Unterfürst Arnatt.

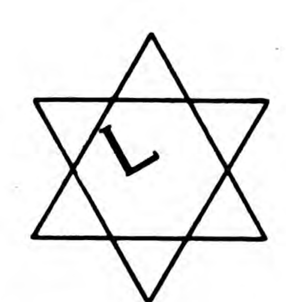
Jeder dieser acht Herrscher hat ein besonderes Sigill, das beigezeichnet wird und ganz geheimnisvoll aussieht. Wir versuchen sie im folgenden wiederzugeben.


Fig. 2. Sigill des Intantus.


Fig. 3. Sigill des Asarius.


Fig. 4. Sigill des Kolo.


Fig. 5. Sigill des Aser.


Fig. 6. Sigill des Gollus.

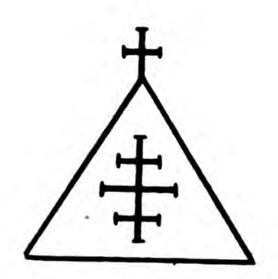

Fig. 7. Sigill des Asencia.



Fig. 8. Sigill des Gaunitz.

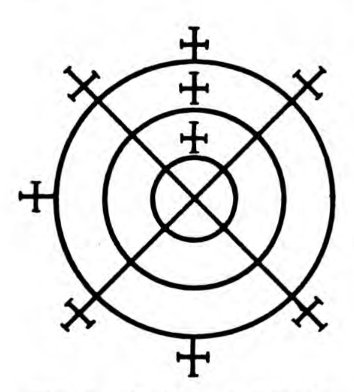


Fig. 9. Sigill des Arnatt.

Das Sigill des Fürsten, den man berufen will, muß man auf Jungfernpergament gezeichnet in der Hand oder auf der Brust oder dem Hut tragen oder auf den Boden legen und mit dem rechten Fuß darauf treten. Man muß sich in einen Kreis oder Dreieck, darin drei Personen stehen können, stellen, und zwar muß man mit dem rechten Fuß zuerst, am Sonntag vor dem neuen Mond, wenn schönes Wetter ist, zwischen 11 und 12 Uhr in den Kreis treten. Dann spreche man 3 mal die Formel Intantus (bzw. Kollo etc.) + Isus + Nazarius + Habaschilus[1]) + Danitean + Hobalies + Dan + Itean + Vsus + Naciros + Dan + Vtean + Nacerinus +. Dann wird der Gerufene erscheinen und man gibt ihm seine Wünsche kund. Hierauf dankt man den Geistern ab und gebietet ihnen, daß sie einem gehorsam sein sollen. Damit einem nichts Böses widerfährt, soll man eine Christwurz, die zu heil. Stunde gegraben ist, bei sich tragen. Man muß vorher durch Enthaltsamkeit, Keuschheit usw. sich vorbereitet haben, fasten, auch ist es gut, vorher zu kommunizieren. Man darf nichts über die Vision ausplaudern usw. „Wann du das begehrte empfangen hast, so gib davon ins Spital, in die Kirche, vertriebenen und armen Leuten, ins Waisenhaus und armen Studenten." Auch soll man den Erdgeistern eine Mahlzeit nach oben (S. 287) mitgeteilter Vorschrift veranstalten und sie mit ihnen verzehren. Am Schluß werden noch zwei andere Zitationsformeln mitgeteilt, von denen die eine lautet:

Diberon: parlech. Inhiros[2]). zybehym. Sinzur. Saputt. troc. Agios. Otheos[3]). Sebr.... Athanatos. Carol. nymy. NB: hbfee + tschlo + iaine + xxlsis +[4]).

Die zweite, sehr lange, ist überschrieben: „Vom Weinmeyer[5]) ein sonderliches Geheimnis, so Gott und seine heiligen Namen in allerlei Sprachen gegeben, wie es muß gebraucht werden" und enthält eine kunterbunte Zusammenstellung hebräischer, griechischer, lateinischer usw.

1) Habaschilus ist jedenfalls = Jehova Schilo; beide Namen stehen in der Bibel öfters nebeneinander, z. B. I. Sam. 1,24. Das später folgende Hobalies ist Verunstaltung aus Habaschilus.

2) Ischyros.

3) Ὦ θεός.

4) Verderbt aus Gloria in excelsis.

5) Jedenfalls ein Rabbi W., von dem diese Formel stammt.

Gottesnamen und Bibelworte. Wir teilen den Anfang und den Schluß aus besonderen Gründen mit.

Hel[1]) + Heloim + Heloa + Ehey + Esrekey[2]) + Adonay + Saday + Saboath + Satohr + Tetragrammaton + Athanatos + Agla[3]) + Jehova + Gibor + Schalom + Schimham + Phoram + homousion + Agios + ischiros + Otheos + Alpha + et Omega + Principium + et Finis + Hovios[4]) + primus + et novissimus usw. (folgen 55 weitere Namen, dann der Schluß) super nos Angeli fortis. Sator + Arepo + Tenet + opera + rotas + Sada + Saday Schilo + Zebaoth + Silo + Abira.

Hier ist von besonderem Interesse das Vorkommen des Namens Satohr, der dann am Schluß in der vollständigen auch sonst aus Zauberbüchern bekannten Formel Sator-Arepo-Tenet-Opera-Rotas wiederkehrt. Ebenso hat der weiterhin folgende Name Schimham-Phoram, richtig Schem-ha-mephorasch[5]) in der Magie der Juden und des Mittelalters eine hervorragende Rolle gespielt. Schem-ha-mephorasch war im talmudischen Judentum der stehende Ausdruck für den heiligen Gottesnamen, den unaussprechlichen Namen, dem allerlei geheimnisvolle und wunderbare Kräfte zugeschrieben wurden. Wer im Besitz des Schemham. war, der beherrschte die Welt, vertrieb Dämonen und Krankheiten, ja er hatte Macht über Gott selber. Unter diesem Schem-ha-mephorasch verstand man zunächst den Jahwe-Nemen speziell, später auch andere Gottesnamen, die als Substitute für יהוה gebräuchlich waren, Adonaj, Schaddaj usw. Die Kabbalistik und Gematrie bildete allmählich eine förmliche Kunst aus, aus dem hebräischen Bibeltext immer neue solche Gottesnamen ausfindig zu machen, die dann als Substitute für den unaussprechlichen Namen dienten, und wie dieser zauberkräftig waren. In der Magie begegnet ein 12-, 24-, 42- und 72-buchstabiger Gottesname, der gleichfalls als Schem-ha-mephorasch bezeichnet wird.

In welch eigenartiger Weise man dabei verfuhr, um solche heilige Namen in der Bibel ausfindig zu machen, lehrt uns unter

---

1) = El, Gott.

2) Ehey Esrekey ist wohl verderbte Aussprache des hebr. Ehjeh ascher ehjeh „ich werde sein, der ich sein werde", vergl. oben eie asaraie S. 288.

3) Agla ist ein jüdisch-kabbalistischer Gottesname, entstanden aus den Anfangsbuchstaben der vier hebräischen Worte: Attah Gober Leolam Adonaj = du herrschest in Ewigkeit, o Herr.

4) Soll Hovios etwa eine gräzisierte Form von Jehova sein? Das wäre ein interessanter weiterer Beleg für die Raffiniertheit, mit der man es verstand, das Verbot der Aussprache des Jehovanamens zu umgehen.

5) Zu deutsch: „der abgesonderte d. h. heilige Name, oder nach anderer Auffassung: der deutlich angezeigte Name. Über Schemhamphoras vgl. NESTLE u. a. in der Zeitschr. der deutschen morgenländischen Gesellsch., Bd. 32, 33 und 35.



unseren Manuskripten ein Heft kabbalistischen Inhalts, das den Titel führt:

„Semiphoras und Schemhamphoras Salomonis regis. Wesel, Duisburg und Frankfurt, druckt's und verlegt's Andreas Luppius, privil. Buchhändler daselbsten, a°. 1686."

Ob es eine genaue Abschrift dieses übrigens nicht erst zu Ausgang des 17. Jahrhunderts entstandenen Druckes[1]) ist oder nur ein Auszug daraus, konnte ich nicht feststellen. Es beginnt:

„Der erste Semiphoras ist des Adams, da er mit dem Schöpfer im Paradies geredet hat; der zweite Semiphoras, da er mit den Engeln und Geistern geredet hat; der dritte, da er mit dem Teufel geredet hat usw., und so werden sieben Semiphoras des Adam aufgeführt. Dann werden diese Gottesnamen, die Adam angeblich bei den einzelnen Anlässen ausgesprochen hat, ausdrücklich verzeichnet.

„Das erste Semiphoras hat Adam erkannt, da ihn Gott erschaffen und ins Paradies gesetzt hatte, und (er war) nur sieben Stunden darin verblieben. NB. Der Name Joua. Welcher Name genannt wird in großer Not mit sinnlicher Andacht vor dem Schöpfer, so findest du Gnade und gewisse Hilf.

Das andere Semiphoras, da der Adam mit dem Engel redet, welcher ihm diese Schrift gab: Yeseraye[2]), das ist: Gott ohne Anfang und Ende. NB. Dieses Wort nenne, wenn du mit dem Engel redest, so werden deine Fragen und Willen erfüllt." usw.

Das dritte Semiphoras Adams, da er mit den Geistern der Verstorbenen redete, heißt Adonay sabaoth, cadas[3]) Adonay amara. Das vierte, mit dem er alle Türen und Geister gebunden und aufgelöst hat, lautet: Lagumen laua firin. Lavaye Mayn lavaquiri, lavagola, lavatosoryn, lay fialafin layafaran.

Dann folgen sieben weitere Semiphoras, die Gott dem Mose gab, und von denen uns vor allem einer interessiert, weil er genau übereinstimmt mit den schon oben S. 288 aus einem anderen Heft mitgeteilten Zauberformel:

---

1) Die Schrift Semiphoras und Schemhamphoras ist schon in Ausgaben aus dem 16. Jahrh. bekannt und wurde nicht selten dem sagenhaften Dr. FAUST zugeschrieben. Ihr Inhalt stammt sicher aus noch viel älterer Zeit, aus den Kreisen der jüdischen Kabbalisten. Dagegen muß der Titel und die eigentliche Abfassung des Druckes von jemandem herrühren, der selber nicht mehr Hebräisch verstand. Denn „Semiphoras" ist offenbar nur eine andere Form des Wortes „Schemhamphoras". Der Verfasser der Schrift aber unterscheidet, wie auch aus den oben mitgeteilten Proben hervorgeht, willkürlich zwischen Semiphoras und Schemhamphoras.

2) Soll heißen: Jezirah. In der kabbalistischen Literatur der ältesten Zeit gibt es ein Buch Sepher Jezirah, „Buch der Schöpfung", vgl. darüber LEHMANN, Aberglaube und Zauberei S. 134.

3) Soll heißen: Kadosch, „der Heilige."



„Der fünfte Semiphoras Mosis, das sind die Namen, die geschrieben waren an der Stirn Aarons, als er mit dem Schöpfer redete: Saday hayloes Lucas elacyns iacony hasi haia ycynino, sepactitas barnelud Doneny eya hiebu reu, Vaha, Vialia, eye. Vie hahya hoya saya salna bahia, cuci yaye. Elenehel ha Vena, ferua. Diese Namen sind kräftig, jede Bitte zu erlangen."

Unter „Schemhamphoras" dagegen versteht der Verfasser der Schrift einen speziellen heiligen Namen, der aus Bibelworten auf folgende Weise zu gewinnen ist. Im 14. Kapitel des Buches Exodus befinden sich drei Verse, von denen jeder mit 72 Buchstaben geschrieben ist. Sie fangen mit den Worten Vaysa, vaiduo, vaiot an[1]). Man nehme sie heraus und schreibe die 3×72 Buchstaben in drei Reihen untereinander, jedoch so, daß die erste und dritte Reihe von rechts nach links, die mittlere von links nach rechts gelesen wird. So erhält man 72 Gruppen von je drei Buchstaben; diese nun senkrecht gelesen, und an jedes neu entstandene Wort den Gottesnamen El oder Jah angefügt erhält man die Worte Vehujah, Jeliel, Sitael, Elemjah, Mahasjah, Lelahel, Achajah, Cahatel, Haziel, Aladjah, Laujah, Hanjah usw. Diese 72 Worte sind der Schemhamphoras.

Vielfach wurden in der Kabbalistik zu Beschwörungszwecken neben den Gottesnamen auch Engelnamen gebraucht. Solche finden wir in größerer Zahl auf etlichen magischen Kreisen erwähnt, welche sich unter unseren Papieren befinden, und welche hier, da die abbildliche Wiedergabe nicht möglich ist, wenigstens beschrieben werden sollen.

Der erste Kreis enthält in einfachem Kreisbogen den auf einer Spitze stehenden sechsstrahligen Stern. In jeder der sechs Spitzen steht das Wort: „Gott", in dem mittleren Sexagon die drei Worte: „Eckhlo[2]), Eckhlo, Gott." Außen rings um den Kreisbogen sind folgende Worte geschrieben: „Schaday-fay. Izach. Ham̄. Zu Moses. Er betet. Moses zu Gott. Verlöschet Feuer. Mit seinem Namen. Rosch Kimmiel. Sorffiel. Raffiel. Boskiel. Huffkiel. Eckhlo. Alffo. Abmoel." Dazu wird über den Gebrauch dieses magischen Zirkels folgende Anweisung gegeben: „Diesen Zirkel soll man in ein Laib Brot tun und ins Feuer werfen, so löschet das Feuer und greift nit weiter um sich . . ."

Der zweite Zirkel besteht aus 4 konzentrischen Kreisen und einem Mittelstück. In den drei äußeren Kreisen stehen in hebräischen Buch-

1) Soll heißen: Vaijssa, vaiabou, vaiet. Es sind die V. V. 19,20 und 21 im masorethischen Text.

2) Eckhlo ist vielleicht, ähnlich wie Agla, S. 291, Anm. 3, eine akrostichische Bildung, entstanden aus den Anfangsbuchstaben hebräischer Worte, etwa elohim kam ledoroth olam = Gott bleibet in Ewigkeit.



staben geschrieben die Gottesnamen: „Jehova, Eieh, Elohim, Gibbor, Schadday, Elohim, Jaschar, Akada, Elko. Jehova Eie, Jehova Zebaoth, Eloah Elohim Jakar El. Jehova Elohim. Im vierten Kreis die lateinischen Worte: Seraphin. Cherubin. Throni. Dominationes. Potestates. Virtutes. Principatus. Archangeli. Angeli. Im Mittelstück stehen unter allerlei Verzierungen und Kreuzen die Worte: Datan et Abiron. Effron[1]).

Der dritte Kreis ist ebenfalls in 4 konzentrische Kreise geteilt. Im äußersten Bogen stehen vier hebräische Worte, die aber durch verständnisloses Abschreiben der Zeichen so verderbt sind, daß nur das Wort ziz, welches das Golddiadem des alttestamentlichen Hohenpriesters bedeutet, zu erkennen ist. Im zweiten Bogen stehen die acht Engelnamen Michael, Haniel, Raphael, Gabriel, Zaphkiel, Zadkiel, Camael, Anliel. Der dritte Bogen ist angefüllt mit astrologischen Zeichen, im vierten steht der lateinische Satz Exurgat Deus et dissipentur inimici eius, das sind die Worte, welche Mose jedesmal sprechen mußte, wenn die Bundeslade nach einer Rast wieder aufgehoben wurde und dem Volk voran weiterzog (IV. Mos. 10, 35). Der ganze Kreis wird endlich noch durch eine senkrechte und wagrechte Doppellinie in 4 gleiche Teile geteilt, und in diesen beiden Linien sind die Worte eingeschrieben: Ecce vicit leo de tribu Juda, radix David (Offenbarung Johs. 5, 5). Abe et ... (unvollständig).

Die oben erwähnten astrologischen Figuren führen uns darauf, daß auch die Astrologie zu den von den Weisen und Gelehrten vergangener Zeiten fleißig gepflegten heiligen Wissenschaften gehörte. An Skriptis dieser Art sind nur ein paar Quartblätter unter unseren Akten vorhanden, welche aber doch auch in dieses Gebiet einen kleinen Einblick zu tun verstatten.

Sie verzeichnen „zwölf englische Chöre", welche in den 12 Monaten des Jahres und auf die 4 Windrichtungen verteilt, zu bestimmten Tagen und Stunden und je nach bestimmten Phasen des Mondes das Regiment üben. Sie beeinflussen also die Geschicke und werden ja nach der ihnen gehörigen Zeit, ähnlich wie andere Geister, durch Beschwörung den Absichten des Zaubernden dienstbar zu machen gewesen sein. Diese zwölf Geister heißen:

Eleyson, Heremon, Gosfehr, regierend im Osten,
Zarnet, Sophet, Thoar, regierend im Westen,
Corona, Sin, Rafan, regierend im Mittag,
Panthon, Bekor, Noim, regierend im Norden.

1) Biblische Personennamen, deren Träger vielleicht in der Magie eine Rolle spielten. Dathan und Abiram empörten sich wider Mose und Aron und nahmen das Recht zu opfern für sich selbst in Anspruch.



Nach Monaten geordnet gruppieren sie sich so:

♒ Januar. Das Chor Eleyson, reg. im Osten; seine Erscheinung ist Freitags morgens Sonnenaufgang. 1. und 5. Stunde, abends 7 Uhr den 1. Tag des neuen Monds und nach dem neuen Mond und den 3. und 9. Tag vorm Vollmond.

♓ Februar. Das Chor Zarnet, reg. im Westen, Samstags 2. und 7. Stunde morgens Aufgang der Sonne, nach dem Vollmond und 1. 2. Tag vor dem Neumond.

♈ März. Das Chor Corona, reg. im Mittag, Sonntag morgens Aufgang der Sonne 1 Stunde des Tages und abends 4 Uhr, gleich nach den Neumond und wenn der Mond voll ist.

♈ April. Das Chor Panton, reg. im Norden; Samstag morgens 9., 10. und 11. Stunde nach dem Vollmond.

♊ Mai. Das Chor Heremon, reg. im Osten, Donnerstags 1. Stunde morgens Aufgang der Sonne, 7. Tag nach dem Neumond.

♋ Juni. Das Chor Sim, reg. im Mittag, Dienstags morgens 7. Stunde und abends 7 Uhr, den 4. Tag nach Neumond.

♌ Juli. Das Chor Rafan, reg. im Mittag, Freitags morgens Aufgang der Sonne, 2., 5. und 9. Stunde, abends 7 Uhr den Tag nach dem Neumond und den 9. Tag vor dem Vollmond.

♍ August. Das Chor Sophet, reg. im Westen, Mittwoch morgens 1. und 3. Stunde, abends 5 Uhr, 7. Tag nach Neumond und vorm Vollmond.

♎ September. Das Chor Gosfehr, reg. im Osten, Sonntags morgens Aufgang der Sonne in der 1. und 9. Stunde, wann der Mond ist voll worden und 2. Tag vorm Neumond.

♏ Oktober, Das Chor Becor, reg. im Norden, Montag morgens in der 3. und 9. Stunde, 1. und 2. Tag vorm Neumond.

♐ November. Das Chor Noim, reg. im Norden, Samstag morgens in der 5. Stunde, nachmittags 7 Uhr, vorm Neumond und 1 Tag nach Vollmond.

♑ Dezember. Das Chor Thoar, reg. im Westen, Sonntags, nachmittags um 3 Uhr, 2 Tage vorm neuen Licht.

Das letzte von uns zu würdigende Manuskript ist mehr von allgemeinem standesgeschichtlichem Interesse für die Medizin. Es ist die Abschrift der aus dem Jahr 1672 stammenden Bestallungsurkunde eines gewissen JOH. SEBASTIAN SCHOBERT, „Liebhabers der edelsten chymischen und medizinalischen, philosophischen hochedlen freien Kunst“, zum Ritter des adeligen Ordens der Equites Romanorum taurorum oder der Ritter „des goldenen Widders.“ Die in ungeheurer schwülstiger Langatmigkeit und Ruhmredigkeit



sich ergehende Rezeptionsurkunde ist ausgefertigt in Maastricht von „JOHANNES BAPTISTA Herrn VON CASTELL, Cherubim et Montgaze der brennenden See, eques Romanus Philochymicus, Arietis Taurus, hispanischer Majestät consistor. vicarius.“ Dem neu aufgenommenen Ritter wird das Recht zugesprochen, fortan den Titel Eques Romanus philochymicus“, den Ordensnamen Artdophaeus und das Ordenssiegel, das einen goldenen Widder im silbernen runden Schild, umgeben von zwei grünenden Zweigen und Sonne und Mond aufweist, zu führen, jedoch nur für seine Person, nicht auch für seine Nachkommen. Er wird verpflichtet, von den Geheimnissen des Ordens nichts zu offenbaren, sich bei erfolgter Zitation von seiten anderer Fakultäten, Kollegien usw. nur nach Erlaubnis seines Ordens zu stellen, ein des Ordens würdiges, frommes, stilles, einmütiges Leben zu führen, alle Laster, die wider Gott sind, zu meiden, und Arme, Kranke, Witwen und Waisen, Kirche und Schule tatkräftig zu unterstützen.

Warum BODO VON LIEBHARD diese Urkunde aufbewahrt hat, ist nicht klar. Vermutlich war er später selbst Mitglied des gleichen Ordens vom goldenen Widder und hatte ihm seine Erhebung in den Adelsstand zu verdanken. Nachdem seine eigene Aufnahmsurkunde nicht mehr erhalten ist, mag uns das in Rede stehende Schriftstück als ein gewisser Ersatz dafür dienen, um einigen Einblick in die Sitten, Bräuche und geheimen Traditionen der gelehrten Ordensgesellschaften jener Zeit zu gewinnen[1]). Der Ritterorden der Equites Romanorum taurorum nennt als seinen Großmeister keinen Geringeren als den König Philipp den Vierten von Spanien, Portugal, Neapolis, beiden Sizilien usw., in dessen Namen sein Pfalzgraf und „des Spanischen Reiches Consistorii Grave“ J. B. VON CASTELL die Aufnahmsurkunde unterzeichnet. Seinen seltsamen Namen führt der Orden von dem doppelten Grund, auf den er seine Abstammung zurückführt: auf die Ritter der alten Römerzeit und auf die griechichen Helden JASON und THESEUS, welche den Kampf gegen den Minotaurus bestanden und das goldene Vlies gewannen. HERKULES, KASTOR, POLLUX, TELAMON, THESPIAS, ORPHEUS, SOKRATES, PLATO HOMER, OVID und andere große Heroen und Poeten zählt der Orden zu seinen Ahnen. Daher führt er den goldenen Widder im

1) Ein anderer noch bekannterer Geheimorden ähnlicher Art war der der Rosenkreuzer, Ordo oder Fraternitas Rosae Crucis, ursprüngl. eine Fopperei der Alchymisten und Kabbalisten durch JOH. VAL. ANDREAE.

Wappen[1]). Die Sonne und der Mond zur Seite deuten darauf hin, daß des Ordens Ziel und Aufgabe ist, das Licht, das primum principium aller Dinge, das auf natürlichem Gebiet mit dem Feuer, auf supranaturalem Gebiet mit dem Geist identisch ist, zu ehren, ihm zu dienen, es in der Welt auszubreiten. So heißt es zu Anfang der Urkunde als eine Art Wahlspruch des Ordens:

(Archaeus, magnus rex.) Spiritualis Essentia den Anfang macht.
Sein Licht uns zu der Weltweisen Meisterschaft bracht.
Und der Kunst Licht Weisheit selber ist,
Ohn das essentialische Feuer nichts geschicht.
Aus und durch Kunst unser Natur
Geboren wird der Weisen Feuerstinktur.
Von sich selber es erhitzet,
Wanns nur der Sonnen Glanz anblicket
Und alleinig de Hochweisen Kunst
Zum End beglücket.

Wie Jason die feindlichen Wasserfluten besiegte und wie Theseus den ungeheuren Minotaurus, der zur Behütung des essentialischen feurigen Felsens bestellt war, erwürgte, so haben die Ordensritter den gleichen Kampf wider das feindliche Element des Wassers und zur Gewinnung des heiligen Feuers zu führen; sie haben die Zauberei von dem verbotenen Gemach des Apollo abzuwenden und wiederum dessen verschlossenes Tor zu öffnen, „die feurige Kugel der sieben weisen Meister in Nihilum quasi et materiam primam zu redigieren, und wiederum durch den innerlichen verborgenen, unsichtbaren feurigen Spiritum Terrae seu Naturae mit Hilfe der Kunst in eine neue Figur von spiritualischer Diaphanität und Klarheit zu regenerieren, virtute igni die materia mundi in eine essentia mundi spiritualis zu verwandeln".

Das klingt reichlich dunkel und phantastisch, wie die ganze Sprache der alchimistischen Kunst, auf welche sich die Worte ohne Zweifel beziehen, und wie die Proben aus allerlei Schriften dieser hohen Kunst, die wir oben mitgeteilt haben.

Wieviel an Sinn oder Unsinn diesen alten Geheimniskrämereien zugrunde liegt, das zu entscheiden muß dem geneigten Leser überlassen bleiben. Schließlich gilt auch von ihnen, was Faust zu Mephistopheles sagt (Faust II. Teil 1. Akt 5. Sz.):

---

1) Es existiert, wohl aus der Mitte des Ordens der Equites Taurorum Romanorum hervorgegangen, eine i. J. 1733 in Frankfurt erschienene Druckschrift, betitelt „Aureum vellus od. goldenes Vließ, d. i. ein Traktat, welches darstellet den Grund und Ursprung des uhralten güldenen Vließes".



In deinem Nichts hoff ich das All zu finden.
. . . .
Das Schaudern ist der Menschheit bestes Teil.
Wie auch die Welt ihm das Gefühl verteure,
Ergriffen, fühlt er tief das Ungeheure;

und (ebenda Sz. 7) der Astrolog:

Durch magisch Wort sei die Vernunft gebunden.
Dagegen weit heran bewege frei
Sich herrliche verwegne Phantasei.
Mit Augen schaut nun, was ihr kühn begehrt.
Unmöglich ists, drum eben glaubenswert.

Aus der Botanik des muslimischen Volkes.

Von EILHARD WIEDEMANN.

Je tiefer wir in die Originalschriften der muslimischen Gelehrten eindringen, in um so höherem Maße erkennen wir, wie hoch deren Leistungen stehen. Auf physikalischem Gebiet können wir diejenigen eines IBN AL HAIṮAM (um 1000), eines AL BÊRÛNÎ († 1048), eines KAMÂL AL DÎN († 1320) als solche ersten Ranges bezeichnen. In derselben Weise wächst auch unsere Achtung vor ihren botanischen Leistungen, wenn wir uns nicht mehr mit den vereinzelten Notizen, wie sie bei IBN AL BAIṬAR († 1248) u. a. zerstreut sind, begnügen müssen, sondern wenn uns aus diesen und andren Quellen die ursprünglichen Schriften wieder zusammengestellt werden, wie dies von B. SILBERBERG[1]) für das Pflanzenbuch des ABÛ ḤANÎFA AL DÎNAWARÎ († 895) geschehen ist. Dies Werk ist viel reichhaltiger als das kurz vorher in dankenswerter Weise von S. NAGELBERG herausgegebene Buch der Bäume von ABÛ ZAID (Berlin 1909); das Buch der Pflanzen und Bäume von AṢMA'Î († 831) (ed. A. HAFFNER, Machriq 1798) ist im wesentlichen nur eine Aufzählung von Pflanzennamen (vgl. dazu B. SILBERBERG). Die Pflanzenbeschreibungen von AL DÎNAWARÎ zeichnen sich durch eine große Klarheit aus und lassen uns diesen Gelehrten sehr hochschätzen. Hoffentlich erhalten wir bald eine Übersetzung dieses Werkes, dem sich dann auch eine solche der in ihm erwähnten Tiere anschließen sollte.

Während ferner die allgemeinen Anschauungen der muslimischen Völker über die Entstehung der mineralischen Stoffe im Zusammenhang mit den Lehren der Alchimie durch ziemlich zahlreiche Übersetzungen und Darstellungen bekannt geworden sind, ist das bei denen, die sich auf die Pflanzen beziehen, nicht in dem Maße der Fall.

1) Zeitschrift für Assyriologie Bd. 24, S. 225, 1910, und Bd. 25, S. 49, 1911.



Betrachtungen allgemeiner Art finden sich jedenfalls in den verschiedenen philosophischen Werken, die von den Naturwissenschaften handeln; gehört doch zu diesen die Lehre von den Mineralien, Pflanzen und Tieren. Erörterungen allgemeiner Art, die wohl die Vorstellungen seiner Zeit zusammenfassen, gibt AL QAZWÎNÎ († 1283) in seiner Kosmographie. Inwieweit diese mit der Antike usw. zusammenhängen, soll hier nicht untersucht werden.

Von einzelnen Teilen des Stückes von QAZWÎNÎ hat S. DE SACY in seiner Chrestomathie (2. Aufl., Bd. 3, S. 389) eine elegante freie Übersetzung gegeben, dabei hat er auch einige der Abschnitte, die einzelne Pflanzen behandeln, mitgeteilt.

Von älterer Literatur ist außer der bekannten Geschichte der Botanik von E. H. F. MEYER zu vergleichen CL. MULLET (J. asiat. (6), Bd. 15, S. 5, 1870), der nach einer allgemeinen Einleitung, in der auch einige morphologische technische Ausdrücke besprochen sind, die Orangenarten, die Malvaceen, die Euphorbiaceen und die Cucurbitaceen sowie die von den Alten unter dem Namen „Mandelarten" zusammengefaßten Pflanzen bespricht. — Von Bedeutung ist ferner das Buch der Landwirtschaft von IBN AL ʿAUWÂM. — (ca. 1150). — CL. MULLET hat ferner noch eine Stelle von QAZWÎNÎ (ed. WÜSTENFELD Bd. 1, S. 202, J. asiat. (3) Bd. 10, S. 421, 1840) besprochen.

Im folgenden soll gegeben werden: 1. eine Übersetzung der allgemeinen Bemerkungen QAZWÎNÎs über die Pflanzen, 2. eine solche von pflanzen- und tiergeographischen Bemerkungen desselben Verfassers, 3. sollen einige Notizen aus verschiedenen Schriftstellern mitgeteilt werden.

I.

Bei QAZWÎNÎ (Bd. 1, S. 245. S. DE SACY, Chrest. Bd. 3, S. 391 und folgende) heißt es:

Über die Pflanzen. Die Pflanzen stehen in der Mitte zwischen den Mineralien und den Tieren. Sie treten einmal aus der Mangelhaftigkeit der reinen anorganischen Substanzen heraus, welche bei den Mineralien vorhanden ist, sie erreichen aber auch nicht die Vollkommenheit des Gefühles und der Bewegung, die den Tieren eigen ist. Sie haben aber einige Dinge mit letzteren gemeinsam; denn Gott erschuf einem jeden Dinge Vorrichtungen, deren es zur Fortpflanzung seiner selbst und seiner Gattung bedarf; was darüber aber hinausgeht, das erschuf er nicht, da



es beschwerlich und lästig sein könnte. Die Pflanzen bedürfen aber, im Unterschied zu den Tieren, nicht des Gefühles und der Bewegung.

Zu den Wunderwerken Gottes gehört folgendes: das Korn und der Dattelkern, wenn sie in feuchten Boden kommen und sie die Wärme der Sonne trifft, teilen sich und ziehen durch die in ihnen von Gott erschaffene Kraft aus der Erde die feinen erdigen Teile und aus dem Wasser die wässerigen an. Dann lagern sich diese Teile aneinander infolge von Kräften, die Gott in ihnen (Korn und Kern) erschaffen hat, bis das Korn zu einer vollkommenen Pflanze wird mit Wurzel, Stengel, Blättern und Blüten, während der Dattelkern ein großer Baum wird mit Wurzeln, einem Stamm, Zweigen, Blättern und Früchten.

Die Kräfte erschuf Gott aber in zwei Arten, nämlich die dienenden (châdim) und die bedienten (machdûm)[1].

Von den dienenden Kräften gibt es vier: 1. Die anziehende, es ist die Kraft, welche das Wasser aus dem untersten Teil des Baumes anzieht; in der Natur des Wassers liegt es nicht, daß es in die Höhe steigt; diese Kraft zieht es aber (hinauf).

2. Die festhaltende (zurückhaltende); es ist die Kraft, die diese Bodenfeuchtigkeit festhält, bis in ihr etwas anderes als sie selbst hervorgebracht ist. Diese Kraft tritt bei den Tieren deutlicher zutage. Hat der Mensch Wasser getrunken und kehrt man ihn um, so fließt aus seinem Leibe kein Wasser aus, da die festhaltende Kraft es festhält, im Unterschied zu dem Wasser im Kruge; kehrt man diesen um, so fließt das Wasser aus ihm aus, da der Krug keine festhaltende Kraft besitzt.

3. Die verdauende (umändernde) ist die Kraft, die diese Boden-

---

1) Über diese Kräfte hat sich im Anschluß an Ibn Sînâ (Avicenna) K. Sprengel in seiner Geschichte der Arzneikunde, 3. Aufl., 2 Teile, S. 426/427 Stelle 1823 etwa folgendermaßen geäußert:

Die Kräfte des Körpers vervielfältigte Ibn Sînâ weit mehr, als es vor ihm geschehen war. Unter anderem teilte er die natürlichen Kräfte ein in dienende und bediente. Die letzteren sind teils die Kraft, die der Ernährung vorsteht und das Wachstum befördert, teils die Zeugungs- und Bildungskraft. Die dienenden Kräfte, welche zur Ernährung erfordert werden, sind die anziehende, zurückhaltende, umändernde und austreibende Kraft: diese hängen von den 4 Elementarqualitäten ab. Er nennt sie deswegen dienend, weil sie keine andere voraussetzen, sondern allein auf den ersten Qualitäten des Körpers beruhen. Die Kraft, welche die Ernährung bewirkt, teilte Ibn Sînâ wieder nach drei Zeitpunkten ein. Im ersten wird das Blut in die Feuchtigkeit umgeändert, welche den neuen Stoff hergibt. Im zweiten Zeitpunkte wird diese umgeänderte Feuchtigkeit mit den zu ernährenden Teilen verbunden und an sie abgesetzt. Endlich wird dieser angesetzte Stoff den festen Teilen vollkommen gleich, die durch ihn ernährt werden sollen. Diese 3 Momente, die bei der Ernährung angenommen werden müssen, und ohne welche sich selbst der Physiolog unseres Jahrhunderts keine Ernährung denken kann, machten die Araber, nach dem Beispiel des Ibn Sînâ, zu ebenso vielen Kräften, die keine weitere Erklärung zuließen; und dadurch wurde die Zahl dieser verborgenen unerklärbaren Kräfte ungemein groß, wenn vollends noch die 9 tierischen Kräfte dazu gerechnet werden.



feuchtigkeit dazu geeignet macht, daß sie ein Teil des Krautes oder des Baumes werde.

4. Die ausstoßende (austreibende) ist diejenige, welche jene Flüssigkeit ausstößt, welche nicht dazu geeignet ist, daß sie ein Teil von ihnen werde. Diese Kraft ist bei den Tieren wieder deutlicher sichtbar, sie treibt den Harn und den Kot aus den Tieren aus.

Der bedienten Kräfte sind ebenfalls vier:

1. Die Kraft, welche den Ersatz dessen, was sich aus den Pflanzen aufgelöst hat, in richtiger Weise bewirkt; ihn mit ihr verbindet und der Substanz der Pflanze ähnlich macht; sie heißt die nährende.

2. Die Kraft, die an den Seiten (Quṭr) der Pflanzen ein Wachstum bewirkt, indem sie die Nahrung zu ihnen leitet, so daß das Wachstum im Innern an demjenigen Ende der Pflanze, das wachsen soll, eintritt, und zwar in ein und demselben Verhältnis, bis das Wachstum vollendet ist. Dies ist die Kraft des Wachstums.

3. Die Kraft, welche die Materie erzeugt, die dazu geeignet ist, daß aus ihr die Frucht entsteht. Diese Materie ist die Quintessenz der Säfte des Baumes und ruft dessen Keim hervor wie andere Flüssigkeiten, wie der Samen, bei den Tieren. Sie heißt die erzeugende.

4. Die Kraft, welche bewirkt, daß Zeichnungen, Formen, glatte und rauhe Stellen, bestimmte Lagen und ähnliches entstehen; sie heißt die gestaltende (bildende). Diese Kraft hat eine wunderbare Macht die Gestalten der Blätter, Blumen und des Glanzes (der Reflexe an den Blättern) sowie die Gestalten der Früchte hervorzurufen.

Auch die ernährende Kraft hat einen wunderbaren Einfluß; manchmal verwandelt sie die ganze Nahrung in das Mark (Kern) und läßt nichts für das Fett[1]) übrig, so bei der Nuß, der Mandel, der Haselnuß, der Kastanie; sie schafft für ihn eine kräftige Schachtel, weil die Frucht darin eine Zeit lang bleibt, damit sie kein Verderben trifft, und sie ist geeignet zum Aufbewahren. Manchmal verwandelt sich (fast) die ganze Nahrung in Fett, und es bleibt nur ein kleiner Kern, aus dem die Hülle des Embryo entsteht, wie man es bei dem Apfel, der Birne und der Quitte beobachtet, damit, wenn man sie ißt, man nicht durch die Arbeit des Zerbrechens und Lösens (der Schale) ermüdet, sondern man die Früchte für das Essen bereit findet. Manchmal wird die Nahrung zwischen dem Fett (Fleisch)[1]) und dem Mark verteilt, wie man dies bei der Aprikose, dem Pfirsich usw. findet.

Diese Kräfte sind Werkzeuge, die Gott als Ursache für die Fortdauer des Wesens und der Art der Pflanze schuf, dadurch, daß er das Kraut und den Baum aus dem Korn und dem Kern und das Korn und den Kern aus dem Kraut und dem Baum hervorgehen läßt . . .

1) Fruchtfleisch (Schaḥm).



Die Pflanzen werden in zwei Teile geteilt: die Bäume und die Kräuter.

Erster Teil. Der Baum ist alles, was einen Stamm hat. Die großen Bäume kann man mit den großen Tieren und die Kräuter mit den kleinen Tieren zusammenstellen. Die großen Bäume haben keine Früchte, wie man dies bei dem Sâg (Teakbaum), der Platane, der Zypresse beobachtet, da ihre ganze Materie in dem Baume selbst verwendet wird. Die früchtetragenden Bäume verhalten sich anders, denn ihre Substanz ist teils auf den Baum, teils auf die Früchte verwendet. Ihr Verhalten ähnelt dem Verhalten der männlichen und weiblichen Tiere: die männlichen haben einen größeren Leib als die weiblichen, da ein Teil der Materie der weiblichen in dem Embryo verwendet ist.

Zu dem, was Pflanze und Tier gemeinsam ist, gehört die Ernährung. Wie sich in dem Tierkörper die Nahrung verbreitet, so daß auch nicht ein Gerstenkorn[1]) übrigbleibt, falls man nicht einen Scheffel (Qist) genommen hat, ebenso verbreitet sich das Wasser, das man auf den untersten Teil des Baumes gießt. Es steigt ganz allmählich zu den Zweigen empor im Innern der Höhlungen der Bäume, bis es sich in allen Blättern des Baumes und in allen Enden der Blätter verbreitet hat und es jeden Teil eines jeden Blattes ernährt, und das Wasser fließt aus Adern von kleinem Durchmesser, die man an dem Ursprung der Blätter wahrnimmt; die große Ader ist ein Fluß und ihre Verästelungen in der ganzen Breite des Blattes sind Bäche, so daß das Wasser zu allen Teilen jedes einzelnen Blattes gelangt und ebenso zu allen Teilen der Früchte.

Zu den Wunderwerken der Schöpfung gehört die Erschaffung der Blätter auf den Bäumen als ein Schmuck für diese und als ein Schutz gegen eine Schädigung durch die Sonne und die Luft. Er (Gott) erschuf sie ferner in einiger Entfernung oberhalb der Früchte, indem er einen passenden Abstand zwischen ihnen ließ; sie liegen ihnen nicht dicht an und stehen nicht weit von ihnen ab, damit sie einmal von dem sanften Wind und ein anderes Mal von der Sonne getroffen werden. Lägen die Blätter an ihnen so dicht, daß sie das Herantreten des Windes und der Sonnenstrahlen verhinderten, so würden die Früchte unreif bleiben, eine harte Schale haben und wenig saftig sein. Würde ein Teil der Blätter abfallen, so würden die Sonnenstrahlen sie (zu stark) treffen und sie verbrennen, wie man das bei dem Granatapfel sieht, von dem eine Seite verbrannt ist. Sind dann aber die Früchte gereift, so fallen die Blätter ab, um nicht die Säfte des Baumes an sich zu ziehen, so daß seine Kräfte geschwächt werden, wie man das bei den Tieren sieht; denn die Mutter wird durch das Stillen ihrer Kinder geschwächt.

Zweiter Teil: Die Kräuter (Nagm). Unter einem Kraute versteht man jede Pflanze, die keinen harten, sich in die Höhe erhebenden Stamm

1) Es ist wohl zu lesen Scha'îra statt Scha'ra.



(Sâq) besitzt, so die Getreidearten, die Kohlarten (Baql, Gemüse), die wohlriechenden Pflanzen, die Gräser (Haschîsch) und die wildwachsenden Pflanzen. Gott erweckt regelmäßig jedes Jahr die Erde nach ihrem Tode. Er läßt ihre Flüsse austrocknen und zerstreut die dürren Blätter (Stroh) so daß du siehst, wie die Blätter grün werden und die Blüten rot und gelb werden, damit dadurch der, der fehlerlos veranlagt ist und ein klares Verständnis hat, auf die Auferweckung der Toten hingewiesen werde, und auf die Wiederzusammensetzung der in kleine Stückchen zerteilten Knochen.

Zu den wunderbaren Dingen gehört die Kraft, die Gott in die Seele des Kornes gelegt hat. Legt man dieses in den Erdboden, so zieht es vermöge dieser Kraft die Flüssigkeit, welche ihm als Nahrung passend ist, aus der ihm umgebenden Erde, wie das Licht der brennenden Lampe die Flüssigkeit in der Lampe anzieht durch eine Kraft, die Gott hineingelegt hat. Gelangt diese Flüssigkeit zum Korn selbst, so dient sie ihm als Nahrung und bewirkt in ihm die ihm nach dem Willen Gottes zukommenden natürlichen Kräfte, bis es seine Vollkommenheit erreicht, wie es Gott bestimmt hat. Dann überläßt er es sich selbst.

Die Kräuter sind unter den Pflanzen, was die kleinen Tiere unter den Tieren sind, und die Bäume entsprechen den großen Tieren. Und wie bei starker Kälte nur die Tiere mit Knochen übrigbleiben, so bleiben von den Pflanzen nur diejenigen mit hartem Holze übrig. Die großen Tiere ertragen die Kälte und ebenso die Bäume. — Der Verstand der Verständigen wird bei den Dingen und Wundern, die sich an den Pflanzen zeigen, in Erstaunen gesetzt. Der Verstand der Scharfsinnigen aber ist zu schwach, ihre Eigenschaften und den Nutzen, den sie bringen, zu erfassen. Und wie sollte er das bei der großen Mannigfaltigkeit in der Gestalt der Stengel, den Unterschieden in der Form der Blätter, den wunderbaren Farben der Blüten und den mannigfachen Abarten jeder Farbe, wie z. B. dem Rot, denn dieses ist purpurfarben bei der Lilie (Sausan), sehr gesättigt bei der Bergtulpe (Schaqâiq al Nu'mân), feurig bei dem Aḏarijûn (cyclamen, calendula officinalis?), oder schwach bei der Rose; ebenso ist es bei allen Farben; ferner bei den Wundern des Duftes und dem Unterschied des einem vom anderen, wobei doch alle wohlriechend sind, ferner bei den Wundern in den Formen der Körner; denn jedes Korn, Blatt, Blüte und Wurzel hat eine bestimmte Gestalt, Farbe, Geschmack, Duft und Eigentümlichkeit. Gott allein kennt sie, und was von ihnen der Mensch kennt, ist im Verhältnis zu dem, was er nicht kennt, ein Tropfen im Meer.

II.

In der Einleitung zu dem zweiten Band seiner Kosmographie gibt QAZWÎNÎ (S. 6), nachdem er allgemeine Bemerkungen über die

Fundorte der Mineralien gemacht, eine Reihe von pflanzen- und tiergeographischen Notizen, die wohl eine Wiedergabe verdienen.

Die Palme und die Banane wachsen nur in heißen Gegenden; al Utrug (citrus medicus), al Nârang (citrus aurantium), Granate, Zitrone, ferner Nuß, Mandel und Pistazie nur in kühlen Gegenden, das Rohr wächst nur an Flußufern und ebenso die Platane (Dulb), der Wüstendorn (Muġailân) nur in hartem Boden und der wasserlosen Wüste; die Gewürznägeleinpflanze wächst nur auf einer Insel Indiens; die Kokosnuß, der Pfeffer und der Ingwer wachsen ebenso wie der Teakbaum und das Ebenholz nur in Indien; der Wars (sesamähnliche Pflanze) wächst nur in Jemen, der Za'frân in dem Land der Berge von Barûgizd[1]), das Rohr des Parfüms (Quṣab al Darîsa)[2]) im Lande Nahâwend und die Manna fällt auf die Dornen in Chorsâsân.

Von den Tieren wird der Elefant nur auf den Inseln (!) Indiens geboren; in Indien lebt er am längsten und seine Zähne werden nirgends so groß wie in jenem Lande; die Giraffe wird nur in Abessynien geboren und der Büffel nur in heißen Ländern in der Nähe des Wassers. Er lebt nicht in kalten Gegenden. Der Wildesel begattet sich in einem anderen als in seinem Heimatlande nicht so wie in diesem, man muß ihn von seiner Herde fortnehmen, und das ist nicht so in seinem Heimatlande. Das Hermelin (Singâb), der Zobel (Sammûr) und die Moschusgazelle werden nur in den nordöstlichen Ländern geboren; Habicht, Falke, Adler brüten nur auf den Spitzen hochragender Berge; Strauß und Katâ (Kathavogel, ărdea stellaris) in den Wüsten; die Enten (Baṭṭ) und die Wasservögel nur an den Rändern der Flüsse und der stehenden Wässer und in Dickichten, die Ringeltauben und Sperlinge nur in den bewohnten Orten; Nachtigallen und Lerchen nur in den Gärten; das Rebhuhn (Ḥagal) brütet nur in den Bergen. Wenn dies anders als in der angegebenen Weise sich verhält, so ist das eine Ausnahme.

III.

Eine bei den muslimischen Schriftstellern sich sehr häufig findende Einteilung der Pflanzen ist die nach den Standorten, so in der erwähnten Schrift des ASMA'Î. Auch DINAWARÎ teilt z. Teil die Pflanzen in dieser Weise ein: Bei T̠A'ÂLÎBÎ († 1038) (Fiqh al Luġa S. 367) lautet ein Abschnitt: Der Baum und die Pflanze in der Ebene und auf dem Berg. Zuerst werden darin die Bäume der Berge aufgezählt und dann die Pflanzen des Sandes, unter denen

1) So ist wohl der Name des Ortes zu lesen; dort kommt nach Jâqût Bd. 1, S. 596 Safran vor.

2) In Ägypten Arum asarum, vgl. IBN AL BAIṬÂR, übersetzt von LECLERCQ, sub voce.

sich auch Bäume befinden; beschreibende Bemerkungen sind dürftig eingestreut; daran schließen sich noch Angaben über Ausdrücke, die auf die Pflanzen Bezug haben.

Bei AL HAMDÂNÎ († 945) (ed. D. H. MÜLLER S. 155) werden zunächst die Namen für die Standorte angegeben, an denen mehrere Bäume einer Art zusammenwachsen. Dann werden die Namen der Kräuter zusammengestellt, die im Neged verwelken und vergehen, mit einigen biologischen Bemerkungen. Als al Rafraf wird bezeichnet, was an Kräutern nahe beieinander steht und sich aneinander schließt. — Al Riqa ist eine Wiese, deren Wurzel nicht zugrunde geht und jedes Jahr durch den Regen belebt wird; in kälteren Gegenden vermehrt sie sich ohne Regen. Zum Schluß kommen noch Angaben über die Wirkung der Weidekräuter usw. auf die Milch der Kamele.

Bei den verschiedenen Früchten unterscheiden die Muslime zahlreiche, ja man kann fast sagen, zahllose Varietäten. So zählt AL HAMDÂNÎ (S. 192) bei der Weintraube deren 16 mit Namen auf, die in San'â bekannt sind. IBN AL FAQÎH († 209 d. H., 902 n. Chr.) (S. 125) ist noch ausführlicher; er nennt nicht nur von einer großen Anzahl die Namen, sondern gibt auch an, wo sie wachsen, schildert die Größe der Trauben usw. Ganz ähnliche Angaben sind uns über den Granatapfel, die Zitronen, Orangen usw. erhalten.

IV.

Ein treffliches Beispiel für die mit Versuchen verknüpfte Beobachtungsgabe der Muslimen auf biologischem Gebiet gibt folgende mir von Herrn Prof. JACOB mitgeteilte Stelle aus QAZWÎNÎ Bd. I, S. 503, wo ein Kommentator zu dem Spruch Sure 16, 8: „Er hat geschaffen, was Ihr nicht kennt" sagt: Um den Sinn dieser Worte zu begreifen, soll man bei Nacht ein Feuer im Dickicht anzünden und beobachten, was dann von Kriechtieren und Geschmeiß herankommt in den seltsamsten Formen, zudem verschieden im Walde, am Meere, im Gebirge und in der Wüste.



Kleinere Mitteilungen.

Notiz zur Geschichte des Wasserbades und Reagenzpapiers.

Von Prof. K. B. HOFMANN-Graz.

Vor Jahren[1]) habe ich auf eine Stelle in CATOS Schrift über die Haushaltung hingewiesen, die ich für die älteste Erwähnung des Wasserbades hielt. Es handelt sich um die Bereitung einer Art Koch, der aus Mehl, Schafkäse und Honig bestand — das „erneum". Man hatte den Brei in ein irdenes Gefäß[2]) zu tun, und dieses in einen kupfernen Topf zu senken, der mit heißem Wasser angefüllt ist, das über freiem Feuer im Kochen erhalten wird. (Indito in irneam fictilem, eam demittito in aulam aheneam aquae calidae plenam: ita coquito ad ignem. CATO, de re rustica, c. 82; de agricultura, 81 ed. Keil).

Indes findet sich eine Angabe, die noch um etwa anderthalb Jahrhunderte älter ist, in THEOPHRASTS Schrift „De odoribus" c. 5, sect. 22. Hier wird die Bereitung wohlriechender Öle beschrieben, deren einige ohne Anwendung von höherer Wärme, durch Digerieren in Öl gewonnen werden. Es heißt: *πάντων [sc. ἀρωμάτων] δὲ ἡ ἕψησις . . . ἐνισταμένων τῶν ἀγγείων ὕδατι γίνεται καὶ οὐκ αὐτῷ τῷ πυρὶ χρωμένων· τοῦτο δὲ, ὅτι μαλακὴν εἶναι δεῖ τὴν θερμότητα, καὶ ἀπουσία πολλὴ γένοιτ' ἂν τῇ φλογὶ χρωμένων, καὶ ἔτι καῦσιν ἂν ὄζοι.* „Das Kochen geschieht in Gefäßen, die in (kochendem) Wasser stehen, und nicht unter direkter Einwirkung des Feuers; dies darum, weil die Wärme gelind sein soll und weil ein großer Verlust (an Riechstoffen) erfolgen würde, wenn man die unmittelbare Flamme anwenden wollte, überdies das Öl angebrannt riechen könnte."[3])

Die mir bekannte älteste Erwähnung eines Reagenzpapiers findet sich bei PLINUS XXXIV. 12, 26. § 112. Man fälschte Grünspan mit Eisenvitriol; zum Nachweis dieser Fälschung wird mit Galläpfelauszug getränkter Papyrus empfohlen, der bei Anwesenheit von Vitriol sogleich

---

1) „Zur Geschichte der Chemie" (in Berg- und Hüttenm.-Zeitung. 1885. Nr. 28).

2) Hir (Lucil. XXII. Fragm. II. v. 3) sonst auch ir (G. LÖWE, Prodromus corporis glossariorum Latinorum. Lips. 1876, p. 328) bedeutet Hohlhand (χείρ). Wenn „hirnea" damit zusammenhängt, so könnte dies einen in seiner Gestalt an die Hohlhand erinnernden Napf bedeuten. Nach dem Gefäß heißt die Speise „erneum".

3) Während der Korrektur werde ich auf E. O. VON LIPPMANNS Angabe (Abhandlungen und Vortr. S. 72) aufmerksam, der zum erstenmal die Stelle erwähnt.

schwarz gefärbt wird: deprehenditur et papyro galla prius macerata nigrescit emin statim aerugine inlita. Außerdem wird eine andere rein chemische Reaktion empfohlen: man röste eine Probe auf einer Kohlenschaufel; ist Vitriol vorhanden, so wird die Masse rot (Bildung von Kolkothar).

Bunsenliteratur und ihre Beurteilung.[1])

Von PAUL DIERGART-Duisburg.

Ein jeder, der mit Chemie und Physik einmal etwas zu tun gehabt hat, kennt die sog. AVOGADROsche Regel, die man mit weiland VAN 'T HOFF besser AVOGADROsches Gesetz nennen sollte. Dieses sagt bekanntlich, daß gleiche Mengen aller Substanzen im gasförmigen Zustand und unter gleichen Bedingungen die gleiche Anzahl Moleküle enthalten und ist im Jahre 1811, also vor 100 Jahren, von AMEDEO AVOGADRO, der damals Professor der Physik am Lyzeum in Vercelli war, im Journ. de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle veröffentlicht worden. Es stellt heute nicht zuletzt durch die Bemühungen CANNIZZAROS, GERHARDTS und LOTHAR MEYERS ein Grundgesetz der Chemie dar, besonders nachdem VAN 'T HOFF, der berühmte Begründer der Stereochemie, 1886 das Gesetz von AVOGADRO auf die verdünnten Lösungen anwandte und dasselbe so erweiterte, daß es sich glänzend bestätigte. Auf französischen Boden vor 100 Jahren führt die sich fast überall findende Angabe von der zufälligen Entdeckung und Darstellung des überaus wichtigen Jod in der Asche von Seepflanzen durch BERNARD COURTOIS in Paris angeblich im Jahre 1811. Doch dürfte die Entdeckung höchstens Mitte 1812 erfolgt sein, wozu ich auf die Untersuchung des Berliner Dermatologen PAUL RICHTER „Über die Einführung des Jodkaliums in die Medizin" in der „Mediz. Klinik" (Berlin) 1907, Nr. 10 verweise.

In Göttingen wurde 1811, und zwar am 31. März, einer der größten deutschen Chemiker des vorigen Jahrhunderts geboren, ROBERT WILHELM BUNSEN, den einer der vortrefflichsten Kenner der Chemiegeschichte, der vor sechs Jahren gestorbene Baseler Ordinarius der physikalischen Chemie, G. W. A. KAHLBAUM, mit LIEBIG und SCHÖNBEIN, dem Entdecker der Schießbaumwolle und des Ozons, als das glänzendste Dreigestirn der deutschen Chemie des vorigen Jahrhunderts bezeichnet hat.

Gleich in seiner ersten Arbeit über „Eisenoxyd als Gegengift gegen arsenige Säure" (LIEBIGS Annalen, Bd. 12), die BUNSEN als 23jähriger verfaßt hat, erweckt er schon große Hoffnungen. Es folgen von 1837

1) Vorgetragen in der Sitzung vom 7. April 1911 der „Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, E. V."



ab seine Veröffentlichungen über das Kakodyl, als er der Nachfolger des großen Chemikers WÖHLER in Kassel war. Als Professor in Marburg stellt BUNSEN 1840 das seinen Namen tragende Kohle-Zink-Element her, und drei Jahre später erfindet er das gleichfalls nach ihm benannte Fettfleckphotometer zum Messen der Lichtstärke. Nach seiner isländischen Reise zum Studium des dortigen Geysir, jener heißen Quelle, deren Dampf alles in der Nähe Befindliche erhärtet, veröffentlicht er 1845 — die Jahreszahlen entnehme ich vielfach DARMSTAEDTERS „Handbuch z. Gesch. d. Naturw. u. d. Technik" Berlin 1908 — seine auch geologisch bedeutungsvolle Geysirtheorie. Die übrigen vielen, großen Verdienste BUNSENS zu würdigen, kann auch an dieser Stelle nicht meine Aufgabe sein, da es von berufeneren Federn geschehen ist und eine Besprechung der wichtigsten Bunsenliteratur hier den Gegenstand der Betrachtungen bilden soll.

Manchem Leser wird es indes doch erwünscht sein, die weiteren Leistungen BUNSENS, die er teilweise kennen gelernt hat, noch einmal in der Hauptsache vor Augen geführt zu sehen. Es mögen deshalb noch einige Worte darüber gestattet sein. In der Mitte der vierziger Jahre vorigen Jahrhunderts begründet er die Gasanalyse und untersucht im Auftrage der kurhessischen Regierung den Hochofenprozeß wissenschaftlich. In das Jahr 1850 fällt, gleichfalls nach DARMSTAEDTER, s. o., die Erfindung des sattsam bekannten Bunsenbrenners, in dem durch Vermengung von Gas mit Luft eine nicht leuchtende, dafür aber sehr heiße Flamme erzeugt wird. Zwei Jahre später erhält BUNSEN die Berufung als GMELINS Nachfolger in das chemische Ordinariat in Heidelberg, wo er bis 1889 eine überaus verdienstvolle Lehr- und Forschertätigkeit entfaltet. Das Jahr 1859 bringt uns seine „Flammenreaktionen", d. i. chemische Untersuchungen ohne Lötrohr in der nichtleuchtenden Flamme seines Bunsenbrenners, und vor allem seine und GUSTAV KIRCHHOFFS Begründung der Spektralanalyse, wodurch erwiesen wird, daß jedem glühenden Dampf ein besonderes Spektrum im Spektralapparat eigen ist. Diese Erkenntnis ist eine der allerbedeutendsten naturwissenschaftlichen Errungenschaften, die der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts beschieden gewesen sind, die auch zur Entdeckung neuer Elemente wie z. B. des Caesiums im Jahre darauf, und weiter des Rubidiums geführt hat. 1869 baut BUNSEN die Wasserluftpumpe, die vielfach oder gar meist zu Unrecht nach ihm benannt wird, weil sie im Prinzip von H. SPRENGEL stammt. Dies alles sind Tatsachen, die für den Chemiker nichts Neues bringen, indes die Arbeiten des Meisters über die Zersetzung des Schießpulvers, die Herstellung der Alkalimetalle auf elektrolytischem Wege, über das blendend weiße Licht des Magnesiums, über die seltenen Erden, über die Messung der Lichtempfindlichkeit



(Aktinometrie), über die stark verdünnte schweflige Säure als Titerlösung und manches andere sind nicht allgemein bekannt.

Ich habe BUNSENS Lebenswerk in ganz großen Zügen zu skizzieren versucht und will nunmehr erörtern, wie es in der Fachliteratur gewertet wird, und was sein Name heute noch gilt.

BUNSEN hat die letzten zehn Jahre seines Lebens im Ruhestande in Heidelberg gelebt und ist dort am 16. August 1899, also nahezu $88^1/_2$ Jahre alt gestorben. Von den Nachrufen und Gedenkreden möchte ich an erster Stelle die seines berühmten Schülers HENRY E. ROSCOE erwähnen, die dieser am 19. März 1900 in der Londoner Chemischen Gesellschaft gehalten hat. ROSCOE, der mit BUNSEN die klassischen „Photochemischen Untersuchungen" veröffentlicht hatte, entwirft hier ein Bild des verblichenen Meisters, wie es nach dem Urteil aller, die ihn kannten, nicht besser und schöner gezeichnet werden kann. Ich komme unten nochmals darauf zurück. Im gleichen Jahre erschienen RATHKES Nachruf in der Zeitschr. f. anorgan. Chemie, 23. Bd., und die am 11. November 1899 gehaltene Gedächtnisrede auf BUNSEN von seinem späteren Nachfolger im Heidelberger Amt, THEODOR CURTIUS, gedruckt und verlegt von der Universitätsdruckerei von J. HÖRNING in Heidelberg, beides, besonders die letztere Rede, von künstlerischem Geiste und liebevoller Aufschauung und herzlicher Bewunderung des alten Schülers dem Meister gegenüber durchweht. Etwas umfangreicher sind die „Erinnerungen an ROB. WILH. BUNSEN und seine wissenschaftlichen Leistungen" von HCH. DEBUS (Kassel, bei TH. G. FISCHER & CO. 1901, VI+ 164 S.), dem Schüler BUNSENS aus dessen Marburger Zeit, nachherigem Professor der Chemie an der Kgl. Marine-Akademie in Greenwich. Nicht vergessen sei die herzliche Gedenkrede von WILHELM OSTWALD (Halle a. S., bei KNAPP, 1901), die übrigens später auch in seinen „Abhandlungen und Vorträgen . . . von 1887—1903" (Leipzig bei VEIT & Co., 1904) zum Ausdruck gelangt ist. Aus dem Jahre 1902 möchte ich die Bunsenbiographie von MUSMACHER in seinen „Kurzen Biographien berühmter Physiker" (Freiburg i. B. bei HERDER) erwähnen, die von an anderer Stelle bereits gerügten Mängeln abgesehen, empfohlen werden kann. Ein sehr trefflicher Beitrag zur Bunsenliteratur ist der im Bernoullianum zu Basel von U. PICCARD am 20. November 1902 gehaltene Vortrag über den verstorbenen Heidelberger Meister, worüber die National-Zeitung Basel am 29. November 1902 einen näheren Bericht gebracht hat. Ob ein sehr wünschenswerter Abdruck dieses höchst geistvollen Vortrages möglichst in ausführlicherer Form aus PICCARDS Feder erfolgt ist, habe ich nicht festgestellt. Das Jahr 1904 bringt uns endlich die von WILH. OSTWALD und MAX BODENSTEIN im Auftrage der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie herausgegebenen



Gesammelten Abhandlungen von ROB. BUNSEN, 3 Bände (Leipzig bei W. ENGELMANN). Die Arbeiten sind ohne Kommentar abgedruckt und daher leider nicht für jeden Gebildeten zugänglich und verständlich gemacht. Dafür enthält diese Veröffentlichung aber für das größere Publikum den bereits erwähnten glänzenden Nachruf ROSCOES in deutscher Sprache, sowie die gleichfalls angeführten Gedenkreden von RATHKE und OSTWALD und ein Verzeichnis sämtlicher Arbeiten BUNSENS von 1830—1887.

Bis zum Sommer 1904 lagen BUNSENS Arbeiten über die Kakodylreihe, seine „Photochemischen Untersuchungen" mit ROSCOE und seine „Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen" mit KIRCHHOFF in einzelnen Bändchen in „OSTWALDS Klassikern der exakten Wissenschaften" (Nr. 27, 31, 38, 72) vor, wozu Verleger und Herausgeber in gleicher Weise zu beglückwünschen sind (Leipzig, bei W. ENGELMANN).

Das Anekdotenbuch „Bunseniana", das 1904 bei KARL WINTER in Heidelberg verlegt und von einem ungenannten Verfasser herausgegeben worden ist, erfreut sich nicht uneingeschränkten Lobes, weil BUNSEN trotz seiner vielen teilweise erkünstelten Eigenheiten und teils absichtlichen Unbeholfenheit nie zu der Lächerlichkeit Anlaß gegeben hat, wie der ungenannte Verfasser sie schildert. Ich verweise hierzu noch auf den kleinen Abschnitt „BUNSEN als Mensch" in einer weiter unten zu erwähnenden Gedenkrede von TH. CURTIUS, 1906.

Im Jahre 1905 ist die Bunsenliteratur um ein Bändchen aus der ZIEHENschen Sammlung „Männer der Wissenschaft" bereichert worden (Leipzig, bei WILH. WEICHER, 40 S.). Der Verfasser dieser Bunsenbiographie ist wieder WILHELM OSTWALD, jetzt in seinem Landhause Energie in Großbothen bei Leipzig. Die Arbeit hat sich wohl durchweg günstiger Aufnahme erfreut und berichtet namentlich über BUNSEN als Forscher ausgezeichnet. Als Lehrer schildert ihn uns der bereits genannte Heidelberger Chemiker THEODOR CURTIUS eingehend in seiner Rektoratsrede 1905 (Heidelberg, bei J. HÖRNING, 1906), und die letzte größere Veröffentlichung über BUNSEN finden wir in der von demselben Verfasser und seinem Assistenten JOH. RISSOM herausgegebenen, großzügig angelegten und durchgeführten „Geschichte des Chemischen Universitäts-Laboratoriums zu Heidelberg seit der Gründung durch BUNSEN", einem Werk, das zur Feier der Enthüllung des Bunsendenkmals in Heidelberg am 1. August 1908 erschienen war (Heidelberg, bei F. W. ROCHOW, Folioformat, 56 S.). Das umfangreiche Buch bildet wegen der vielen Angaben aus bisher unbekannten Universitätsakten einen sehr wichtigen Beitrag nicht nur zur Chemiegeschichte Heidelbergs überhaupt, sondern im besonderen zur Bunsenliteratur.

Neben diesen Sonderarbeiten, die sich mit dem großen Heidelberger Forscher beschäftigen, und von denen ich die allerwichtigsten wohl angeführt habe, gibt es natürlich eine stattliche Anzahl weniger umfangreicher diesbezüglicher Aufsätze. Ich denke an des verdienstvollen Turiner Chemikers GUARESCHI „Notizie biografiche su ROBERTO BUNSEN" in „Nuova Enciclopedia di Chimica", Torino 1903, und an die „Obituary notice" auf ROB. WILH. BUNSEN in Royal Society Proceedings, London 1904, 3 Seiten u. a. Daß nach all den Leistungen BUNSENS in den Fachwerken zur Geschichte der Chemie wie des leider jetzt veralteten KOPP und desjenigen von ERNST VON MEYER (3. Aufl. 1905) seiner oftmals gebührend erwähnt wird, ist nach alledem selbstredend. FRIEDR. DANNEMANN hat bereits in seinem empfehlenswerten „Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften", Bd. 1 (2. Aufl.) die klassischen KIRCHHOFF-BUNSENschen Spektralarbeiten erörtert (Leipzig, bei W. ENGELMANN, 1902). In LUDWIG DARMSTAEDTERS großem Nachschlagewerk „Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik" (Berlin, bei JULIUS SPRINGER, 1908) sind wohl alle Arbeiten BUNSENS in den einzelnen Jahrgängen gewissenhaft angegeben, und auch SIEGMUND GÜNTHER, der verdiente Münchener Geograph, registriert in seiner neuen „Geschichte der Naturwissenschaften" (Leipzig, bei PHILIPP RECLAM jun., 1910) sorgfältig die für diesen Zweck in Betracht kommenden Leistungen BUNSENS. Wenn ich nun auch selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit dieser Angaben machen kann, würde diese Zusammenstellung für jeden Kenner eine sichtbare Lücke enthalten, wenn ich nicht der gelegentlichen Berichte erschienener Arbeiten über BUNSEN gedächte, welche weiland GEORG W. A. KAHLBAUM in geistvollster Weise in den von der „D. Ges. f. Gesch. d. Med. u. d. Naturw." herausgegebenen „Mitt. z. Gesch. d. Med. u. d. Naturw." (Hamburg, bei L. Voss, 1902—1905) veröffentlicht hat. KAHLBAUMS große Bunsenbiographie, die er im Auftrage der „Deutschen Chem. Ges." bearbeiten sollte, ist leider nicht mehr zustande gekommen. Sein früher Tod hat seinem unermüdlichen Schaffen ein Ende bereitet und seine unvergleichlich prächtige Feder zum Schweigen gebracht. Ein anderer wird schwerlich diese Aufgabe in der KAHLBAUM eigenen, meisterhaften Art zu lösen vermögen.

Wir haben gesehen, welches literarische Denkmal BUNSEN sich selbst gesetzt hat und freuen uns über dasjenige aus Stein, das ihm die Nachwelt verehrt hat, und von dem ich soeben sprach. Das Bunsendenkmal in Heidelberg steht da als ein Zeichen erhabener Geistesgröße, umkränzt vom Glanze gewaltigen Fortschrittes. Es ist vom Karlsruher Bildhauer FRIEDRICH VOLZ geschaffen und zeigt den Meister auf der Höhe seiner wissenschaftlichen Leistungen zur Zeit der Entdeckung der Spektral-

analyse. Zu seinen Füßen liegt auf der einen Seite die unbekannte, auf der anderen die erwachende Wissenschaft. Von den mannigfachen Bildnissen BUNSENS erwähne ich besonders das Ölgemälde von MARX, welches das Prüfungszimmer des Heidelberger Chemischen Universitätsinstituts schmückt, und dasjenige auf der als besondere Auszeichnung verliehenen Ehrentafel des „Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern".

Es ist nicht immer in der Geschichte der Wissenschaften so gewesen, daß die Verdienste erprobter Forscher zu Lebzeiten oder bald nachher anerkannt worden sind. Ein Beispiel hierfür bietet uns die ebenso lehrreiche wie merkwürdige und oben angedeutete Geschichte der Anerkennung des AVOGADROschen Gesetzes, das ich heute zum Ausgangspunkt meiner Betrachtungen machte, und noch mehr das bedeutende Lebenswerk des um die Mitte des 18. Jahrhunderts wirkenden russischen Chemikers LOMONOSSOW, das durch die verdienstvollen „Ausgrabungen" — so hat sie KAHLBAUM bei Gelegenheit genannt — des Petersburger Chemikers BORIS N. MENSCHUTKIN erst seit etwa 8 Jahren die richtige Würdigung erfahren hat und noch erfährt. Je mehr wir vorwärts dringen in der Erkenntnis fachgeschichtlicher Wahrheit, desto öfter entdecken wir ungeahnte Vorbilder und Vorgänger unserer Größten. Ein jeder steht immer nur auf den Schultern seines Vorderen. BUNSEN war einer der gottbegnadeten Forscher, denen das Segensreiche ihres Wirkens und Schaffens während ihres ausgelebten Lebens voll und ganz zuteil geworden ist.



VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Allgemeine Mikrobiologie

Die Lehre
vom
Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen

Für Ärzte und Naturforscher

Dargestellt von

Dr. med. Walther Kruse

o. Professor und Direktor des Hygienischen Instituts an der Universität Königsberg i. Pr.

Gr.-8°. Preis broschiert M. 30.—, gebunden M. 32.50

Was das Buch in erster Linie anziehend gestaltet, ist der Umstand, daß es nicht vom rein medizinischen Standpunkt aus geschrieben wurde. Ein Hauch frischer naturwissenschaftlicher Auffassung durchweht es von der ersten bis zur letzten Seite. So ist jedes Kapitel, ob es sich um den Bau der Bakterien, deren chemische Zusammensetzung, die Nährstoffe, die Stoffwechselvorgänge, Fermente oder Gifte handelt, in diesem Sinne abgefaßt.

Die reiche Literatur ist erschöpfend und kritisch verarbeitet und allerorten finden sich Zitate, die ein weiteres Eingehen auf den Stoff leicht ermöglichen. In richtiger Abwägung des gesamten Materials ist auch Vorsorge getroffen, daß hier nicht zu viel, dort nicht zu wenig gegeben wurde. Vielleicht würde es sich empfehlen, das letzte Kapitel über die Veränderlichkeit und Stammesgeschichte der Kleinwesen später einmal noch mehr zu erweitern, weil es sehr wünschenswert erscheint, dem reinen Medizinerbakteriologen die botanisch-biologische Bedeutung der Bakterien eindringlich vor Augen zu führen. Jedes Kapitel ist in seiner Art vorzüglich. Besonders anziehend schienen dem Verfasser die letzten drei Abschnitte über Gifte der Kleinwesen, Angriffs-, Reiz- und Impfstoffe und die Veränderlichkeit der Bakterien. Kruses Anschauungen werden hier vielleicht wohl in dem einen oder anderen Punkte nicht auf allseitige Zustimmung zu rechnen haben, aber es ist ja gerade das Anregende, daß der Autor unumwunden seiner Überzeugung Ausdruck gibt und so zu weiterem Nachdenken und tieferer Forschung Raum läßt. Je mehr man in dem Buche liest, desto mehr gelangt man zu der Überzeugung, daß die Hoffnung, die der Verfasser im Vorwort ausspricht, es möchte dem Leser Freude machen und er viel daraus lernen, auch in Erfüllung gehen wird. Nach dieser ausgezeichneten Probe ist auch der zweite Teil des Werkes mit Spannung zu erwarten.

R. O. Neumann-Gießen
in „Münchener Medizinische Wochenschrift“

Kaiser Friedrich II. der Staufer und der langlebige Fisch.

Von Dr. A. HAUBER.

Wer in Heilbronn a. N. das Rathaus besucht, gewahrt in einem Gang hoch oben an der Wand über einer Tür das Bild eines Fisches in fast riesigen Dimensionen mit erklärender Inschrift und Versen und der Beischrift „Renovirt 1812"[1]). In allen Stücken, selbst in der Farbe und dem Zuschnitt des Holzes genau das gleiche Bild, nur daß bei ihm die Beischrift „Renovirt 1812" fehlt, befindet sich im Gasthaus zur Sonne in dem an Heilbronn angrenzenden alten Dorf Böckingen. Was wollen diese Bilder besagen? Die Erklärung ist vielerorts zu lesen, jedoch mit allerhand Schwankungen betreffend Ort, Person und nähere Umstände der zugrunde liegenden, jedenfalls teilweise sagenhaften Erzählung. Beginnen wir mit der Darstellung, wie sie uns die Heilbronner Chronik[2]) bietet:

„Diesem Kaiser Friedrich hat der Rat zu Heilbronn außer andern Verehrungen einen Hecht verehrt, welchen der Kaiser selbst seiner Größe und Schöne halber zu einem sonderlichen Gedächtnis in den Böckinger See gesetzt und diesem Hecht zuvor ein messingner kupferner Ring an die Ohren oder Glüfen machen lassen, daran mit griechischen Buchstaben geschrieben gewesen: Ich bin der Fisch, welchen Kaiser Friedrich der andere mit seiner eigenen Hand in

1) Eine kleine Nachbildung des Fisches allein befindet sich im großen Rathaussaal ebenda, innen über der Türe, in die Türumrahmung hineingebaut und mit dem Datum 5. Oktober 1230. Eine Abbildung dieser Türe ist zu sehen in dem Tafelwerk „Das Rathaus in Heilbronn a. N.", das nach dem Umbau des Rathauses von dem leitenden Architekten, Oberbaurat HEINRICH JASSOY 1908 herausgegeben wurde, Tafel 19.

2) Eigentlicher Titel: Heilbronnisch Wein- und Zeitbüchlein, darinnen ... ordentlich verzeichnet ist / was sich in der Stadt Heilbronn denkwürdiges zugetragen / sonderlich aber was für Wein von Jahren zu Jahren zu Herbstzeiten in die Stadt geführt / was Trunkes er gewesen / wie hoch die Rechnung gemacht und in was Preis der Wein verkauft worden. Zusammengestellt und herausgegeben von Oberstudienrat Dr. FR. DÜRR, Rektor des Karlsgymnasiums Heilbronn, 1895, S. 6.

diesen See gesetzt, den 5. Oktobris im 1230. Jahr nach Geburt Christi. Dieser Hecht ist anno 1497 wiederum gefangen und Kaiser Maximilian I. verehrt worden, da er 267 Jahr im See geschwommen, wie auch Conradus Celter (sic!) schreibet, und stehet eben dieser Hecht allhie zu Heilbronn unter dem Brückenthor abgemalt.[1])

Woher diese ganz unglaubliche Sage kommt, vollends mit der genauen Zeitangabe, ist schwer zu sagen. Zu der angegebenen Zeit war Friedrich II. jedenfalls in Italien. — Die Tafel mit dem Fisch ist seit der Entfernung der alten hölzernen Brücke im Rathaus über dem Eingang in den Ratssaal aufgehängt (renoviert 1812 mit einem Vers). — Faber (Hist. Heilb. S. 20), der die Geschichte mit dem Fisch auch erzählt, berichtet merkwürdigerweise, Freherus in den Orig. Palat. erzähle dieselbe Geschichte mit denselben Jahreszahlen, aber mit der Abänderung, daß der Fisch in einem See bei Königslutter (im Braunschweigischen) gefangen und nach Heidelberg gebracht worden sei, wo der bei Faber abgebildete Ring in der kurfürstlichen Kunstkammer samt einer Tafel mit dem Fisch aufbewahrt werde. Faber meint, jener Chronist sei eben übel berichtet worden, und so er unsern Hecht zu sehen bekommen, würde er wohl seine Relation geändert haben."

Die älteste und sozusagen „authentischste" Darstellung der Geschichte des Fisches und des Ringes ist kaum jünger als der auf das Jahr 1497 festgesetzte Fang des Hechtes. Es schickt nämlich

---

1) Soweit die Darstellung in der Heilbronner Chronik, die aber nicht zugleich auch die älteste auf uns gekommene repräsentiert. Hier sei noch eingefügt eine kurze Angabe über die tatsächlichen Größenverhältnisse der beiden Bilder zu Heilbronn und Böckingen, die genau der Größe des Fisches entsprechen sollen: Die Bilder stellen auch im großen und ganzen in Umriß und Form einen Hecht dar, der eine Länge von genau 300 cm und als größte Dicke 42 cm aufzuweisen hat. Um den Hals trägt er, ohne bedeutende Einschnürung hervorzurufen, einen goldenen Ring, auf dem Zeichen sichtbar sind. Die Verse auf der Tafel lauten folgendermaßen:

„Schau bey Heilbronn mich recht versteh
Im Weyer genant Böckinger See
Der in sich hat am Wasser zwar
Sechs Morgen doch ohn all gfahr."

„Welcher ohn abzulassen ist
Was sich zutragen hat zur Frist
Als man Tausend vierhundert Jahr
Und neunzig sieben gezehlet war."

„Nach Christi unseres Heylands geburth
Ein solcher Hecht gfangen wurdt
Der gstalt hie abgemahlet steht
Und in dieser Größ ein Ring umb hett."

„Von Mös am Hals gewachsen ein
Sterck unter den Floss Federn sein.
Mit griegischer Schrift so man eldo
Gegraben ein lautet also"

Dann folgt die Inschrift in deutscher Sprache:

Ich bin der Fisch, welcher in disen Seh ist gethan worden von Friderico dem andern disz namens Regenten der Weldt im Jahr 1230 den 5ten Octob.

Die Verse verdanke ich der liebenswürdigen Vermittlung des Herrn Rechtsanwalts Dr. A. Schliz-Heilbronn.



im Jahre 1500 der aus Freistadt in Schlesien gebürtige und sich damals in Rom aufhaltende Humanist VINCENZ LANG (VINCENTIUS LONGINUS ELEUTHERIUS) an seinen Freund KONRAD CELTIS nach Deutschland den Panegyricus des ebenfalls in Rom lebenden deutschen Humanisten JAKOB AURELIUS (VON) QUESTENBERG auf Bischof JOHANN V. DALBERG zu Worms (1482—1503), den großen Freund und Mitarbeiter an den humanistischen Bestrebungen[1]) und dazu des Bischofs, des allbekannten Philosophen und Redners, selbsteigene „lateinische Erklärung zu einem in den Kiemen eines Hechts gefundenen kupfernen Ringe, auf dem griechische Schriftzeichen eingegraben waren." [2]) An der Echtheit und Wahrheit dieser Nachricht zu zweifeln, dürfte wohl kein Grund vorliegen; 1497, am 6. November, wurde der Fisch gefangen und 1500 schickt QUESTENBERG die Abhandlung DALBERGS, nach der er einige Zeit hatte suchen müssen, von Rom nach Deutschland. Hätten wir diese jedenfalls nie gedruckte Abhandlung zu unserer Verfügung, so wäre der Streit bald erledigt. Sie scheint jedoch spurlos verschwunden zu sein. CELTIS, dem die Schrift zugeschickt worden war, starb 1508. In seinem Nachlaß wird man, denke ich, sie zu allererst suchen dürfen; daraus wurde 1513 eine Ausgabe der Oden veranstaltet, wie er sich auf der Wiener Universitätsbibliothek befand[3]). Die Wiener Universitätsbibliothek von damals entspricht allerdings nicht mehr dem gleichnamigen Institut von heute. Die alte Universitätsbibliothek wurde 1756 aufgehoben und ihr Bücherschatz in die Hofbibliothek übertragen; die heutige Universitätsbibliothek wurde erst 1777 errichtet aus den

1) Dieser Panegyrikus, entstanden 1498/1499, ist gedruckt bei F. J. MONE, Quellensammlung der badischen Landesgeschichte III (1863), S. 155ff., nach der Handschrift 340 des Generallandesarchivs in Karlsruhe, die hauptsächlich Gedichte des Heidelberger Hochschullehrers WERNER VON THEMAR enthält. Vgl. auch GUSTAV BAUCH, Vincentius Longinus Eleutherius, in der Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens **31** (1897), 130.

2) Demum apud quendam virum litteratum et clarum civem Romanum offendi panegyricum carmen JACOBI QUESTENBERGER ad JOANNEM DALBURGIUM Wormatiensem praesulem, ut saepius a te accepi, sodalitatis litterariae principem, eiusdemque praesulis illustrissimi et philosophi et oratoris clarissimi interpretationem Latinam super annulo cupreo, Graecis characteribus inciso nuper in branchiis lucii reperto, quae omnia tuae dignitati ex gratia mitto. Ex urbe Roma, dum per universum orbem secularis annus dennutiatus esset (1500). Zitiert nach KARL MORNEWEG, JOHANN VON DALBERG, ein deutscher Humanist und Bischof (1455 bis 1503). Heidelberg 1887. S. 303/304, 343. Der Brief findet sich in der Wiener Handschrift 3448, dem sogenannten Codex epistolaris, welcher an KONRAD CELTIS gerichtete Briefe enthält. X, 27.

3) JOSEF V. ASCHBACH, Geschichte der Wiener Universität. II. Wien 1877. S. 256.



Beständen der aufgehobenen nordösterreichischen Jesuitenbibliotheken. In der Hofbibliothek also sollte das Schriftchen DALBERGS zu finden sein. Aber eine Durchsicht der Tabulae codicum manuscriptorum[1]), des Handschriftenkatalogs, ergab leider ein negatives Resultat; ebenso etliche Anfragen bei der Hofbibliothek und der Universitätsbibliothek in Wien[2]). Die Wiener Hofbibliothek besitzt allerdings einen Teil des CELTISschen Nachlasses, nämlich Bücher und Handschriften aus seinem Besitz, die aber nicht als geschlossene Masse aufbewahrt werden, sondern in die übrigen Bestände eingereiht sind. Da nun in den Katalogen dieser Bibliothek keine Provenienzangaben gemacht sind, so könnte eine Zusammenstellung des CELTISschen Bücher- und Handschriftenbesitzes nur auf die Weise gemacht werden, daß man sämtliche Drucke bis 1508 und alle älteren Handschriften daraufhin durchsieht, ob sie nicht sein Monogramm oder Glossen von seiner Hand enthalten und ob nicht auf diese Weise das vielleicht nur wenige Seiten umfassende Werkchen DALBERGS irgendwo versteckt zum Vorschein kommt oder wenigstens eine Randnotiz, die weiterhilft.

Die Karlsruher Handschrift, Generallandesarchiv 723 (340), mit den lateinischen Gelegenheitsgedichten vom pfälzischen Hof von 1489 bis 1501, unter denen sich neben den Gedichten ADAM WERNERS VON THEMAR eben der Panegyrikus QUESTENBERGS auf DALBERG findet, enthält das DALBERGsche Schriftchen, wie es eigentlich naheliegt, auch nicht, wie die Direktion des Generallandesarchivs mitteilt. Und nach der großen Anzahl von Bibliotheken, die KARL MORNEWEG für seine Dalbergbiographie besucht hat, zu schließen, dürfte es auch an den anderen etwa noch in Betracht kommenden Orten kaum leicht zu finden sein für den Fall, daß es überhaupt nicht schon längst verloren ist.

Daß DALBERG dazu imstande war, etwas Griechisches zu lesen und zu übertragen, dafür spricht seine Kenntnis dieser Sprache, die er nur mit etlichen ganz wenigen Zeitgenossen teilte[3]). Unter

1) 10 Bände. Wien 1864/99.

2) An dieser Stelle erlaube ich mir diesen beiden Instituten zu danken für liebenswürdigst erteilte Auskunft. Ferner bin ich für reichlich erteilten Aufschluß zu Dank verpflichtet Herrn Dr. HANS ANKWICZ, Archivskonzipist im Ministerium für Kultus und Unterricht in Wien.

3) Fuit ... linguarum Hebreae, Graecae, Latinae satis admodum peritus. Trithemius, chronicon Hirsaugiense. II, 596. TRITHEIM sagt auch noch, daß DALBERG „e Graeco sermone orationes nonnullas transtulit in Latinum". MORNEWEG S. 129, 305.

seinen Schriften, von denen allerdings fast nichts gedruckt und sehr wahrscheinlich auch kaum mehr etwas erhalten oder wenigstens augenblicklich zu finden ist, ist unser Schriftchen nicht namentlich verzeichnet[1]).

Diese kurze Notiz über unseren Hecht und die griechische Inschrift seines Ringes sprechen für die Wahrheit der ganzen Erzählung. Leider können wir daraus weder Ort noch Zeit noch nähere Umstände des Fanges entnehmen; doch vor der Hand soll die einfache Tatsache genügen. Das Schriftchen muß schon bald aus dem Gesichtskreis der Menschen entschwunden sein; denn nur der Zürcher KONRAD GESNER nennt diese Quelle. Er schreibt in seinem dickleibigen Werk Historae animalium liber IIII, qui est de piscium et aquatilium animantium natura. Tiguri 1558 in der Epistola Nuncupatoria folgendermaßen:

Fridericus II. imperator, cum alias vir eruditus fuit et graece etiam (mirum illo seculo) calluit: tum animalium naturae studiosus fuisse videtur, ex eo quod (ut tradit CONRADUS CELTIS[2]) Lucius piscis anno Salutis MCCCCXCVII[3]) captus est in stagno circa Haylprun imperialem Sueviae urbem et repertus in eo annulus ex aere Cyprio in bronchiis sub cute, modica parte, splendere visus. Annuli figura et inscriptio fuit haec (ein Bild dabei).

Latine sonant sicuti JOANNES DALBURGUS Vuormaciensis episcopus interpretatus est[4]): Ego sum ille piscis huic stagno omnium primus impositus per mundi Rectoris Federici secundi manus, die quinto Octobris. Numeri graeci in epicyclo annum Salutis indicant, quo id factum est MCCXXX. Sex minores circuli significare Imperii electores putantur. Inde colligitur piscem illum in stagno vixisse annos CCLXVII. Verba Graeca circumferentiae inscripta: *Εἰμὶ ἐκεῖνος ἰχθὺς ταύτη λίμνη παντόπρωτος ἐπιτεθεὶς διὰ τοῦ κοσμητοῦ*[5]) *Φεδηρίκου β̄ τὰς χεῖρας ἐν τῇ ε̄ ἡμέρᾳ τοῦ ὀκτωβρίου.*[6])

1) Solche Verzeichnisse s. z. B.: GEORG WILHELM ZAPF, JOHANN VON DALBERG, Bischof von Worms. Augsburg 1799. S. 150/153. CAROLUS ULLMANN, Sacra Natalicia Divi Caroli Friderici Magni Ducis Badarum. Heidelbergae 1840. S. 34.

2) Diese Stelle bei CELTIS ließ sich trotz allem Suchen nicht finden.

3) In der deutschen Übersetzung dieses vierten Bandes von K. GESNERS Tiergeschichte: Fischbuch, Zürich 1575, Fol. 176 r. u. v., steht die Jahreszahl 1447 anstatt 1497. Beigegeben ist der Erzählung ein farbiges Bild des Ringes, die Zeichnung des Ringes ist genau die gleiche wie bei CRUSIUS (s. unten).

4) Sicut convertit JOANNES DALBURGUS, Wormaciensis Episcopus, so sagt M. CRUSIUS, Annales Suev. Pars III, Lib. I, Cap. VII, S. 25; s. unten.

5) CRUSIUS hat: *κοσμήτου*.

6) CRUSIUS *οκτοβρίου*. Die drei Buchstaben ᾱ σ̄ λ̄ (= Jahrzahl 1230) fehlen.



Hoc quidem facto Fridericus II. Alexandrum Magnum imitatus videri potest: Cervos enim captos aiunt, teste Plinio, post centum annos cum torquibus aureis, quos Alexander Magnus addiderat, adopertis iam cute in magna obesitate.

Soweit schließt sich auch M. Crusius an Gesner an. Er fügt dem noch hinzu: In M. Scr. Chartis inveni: hunc piscem Kaisersluterae captum esse, pondere trium et dimidiati centenariorum seu 350 Librarum. Sed circa Hailpronnam captum sentiamus: nisi Fridericus eodem anno, diversis in stagnis tales pisces posuit: atque iidem eodem quoque anno capti sunt.

Est apud nos (inquit Joannes Lauterbach. Hailprunnensis Scholae moderator[1]), in suis ad me 1588 literis) prope pagum Hailprunnae vicinum Beckingam, stagnum tanta profunditate, ut fundo carere dicatur: in quo captus est ille Imp. Friderici piscis. Sed maius est Lauffense stagnum (teste Georgio Weigenmaiero, Hebraico hic Tybingae professore[2])) nec longe inde: in quo forsitan etiam talis piscis fuit. Nam credibile est, multos ab illo Domino fuisse diversis lacubus impositos, imo eidem etiam stagno. In illud autem stagnum Hailprunnense, Nicer fluvius, cum inundat, influit: et ita ex eo stagno caeteros, praeter hunc, pisces, cum Nicro recedente elapsos esse[3]), verisimilitudini non repugnat.

Weiter kommt unsere Fischgeschichte noch vor bei Christophorus Lehmann, Chronica der freyen Reichs Stadt Speier[4]). Den Schluß bildet folgender Satz: ... dessen Contrafeit und Grösse sampt dem Ring hat männiglich der gen Hailbrunn kommt, unterm Thor wann man von Speyr dahin reiset auf einer Tafel zu besehen.

Wolfgang Franzius erzählt die Geschichte in seiner Historia

---

1) M. Johann Lauterbach aus Liebau in der Oberlausitz, geboren 16. Juni 1531, ward 1553 Erzieher der Söhne des Grafen Casimir von Hohenlohe-Neuenstein, daraufhin Rektor in Öhringen und waltete als solcher von 1567 bis 1593 in Heilbronn. Kaiser Ferdinand I. hatte ihn am 15. November 1558 mit dem Dichterlorbeer krönen lassen. Seinen Namen trägt eine ziemliche Anzahl von Gedichten. Nach der Allgemeinen Deutschen Biographie soll er auch eine Autobiographie verfaßt haben, die aber in Heilbronn heute nimmer vorhanden sein soll. — Finckh, Verzeichnis der Lehrer an der Gelehrtenschule und der Realanstalt zu Heilbronn vom Ende des 15. Jahrhunderts bis zum Jahr 1858. Heilbronn 1858, S. 6 und ADB. 18, 75. — Jöcher, Allgemeines Gelehrten-Lexikon II, 2319f.

2) Georg Weiganmeir, von 1579 bis 1599 für Hebräisch und später Semitisch.

3) Der Böckinger See, am Fußweg von Böckingen nach Sontheim direkt hinter dem Bahnhof ersteren Ortes gelegen, ist heute bis auf einen kleinen Weiher eingegangen und trockengelegt; übrigens soll sich noch sein Spiegel mit dem des Neckars heben und senken.

4) Lehmanns Chronik von Speyer erschien in vier Auflagen zu Frankfurt a. M. 1612, 1662, 1698, 1711; s. Ausgabe von 1612, S. 592, Buch V, Kap. 83.



animalium mit der Jahreszahl 1417, trotzdem er 1230 + 267 Jahre angibt[1]). Ferner erzählt sie E. G. HAPPELIUS in den Denkwürdigkeiten der Welt[2]) (Relationes Curiosae) von dem ,,Dorff Boking unter dem Heylbrunnen Gebieht, daß der Fisch ,,19 Fuss oder etwa mehr dann 3. Männer lang gewesen, sein Gewicht aber sich auff 350 Pfund erstrecket und dass man in nach Heydelberg gebracht, auch Pfaltzgraf Philipps Churfürst auff seiner Tafel davon gespeist habe.“ [3]) und zieht daraus den Schluß: ,,Welches ein Beweisz ist, daß die Hechten insgemein ein hohes Alter erreichen, oder daß in der Hand Friderici II. eine sonderbahre Lebenskrafft gestecket, welche den Fischen mitgetheilet worden.“

Mit Hinsicht auf das hohe Alter der Fische berichtet CARL v. LINNÉ, Vollständiges Natursystem, 4. Teil (Von den Fischen)[4]): Was ihr Alter betrift, so hat der Kaiser Friederich III. (! sic) einmal einen gefangenen Hecht einen Ring mit der Jahrzahl angelegt, und ihn in einen Teich gesetzt, welcher nach zweyhundert und sechzig Jahren erst wieder gefangen wurde, aus welchen und mehr andern Beyspielen erhellet, dasz viele Fische ein recht hohes Alter erreichen.

In des SEBASTIAN HORNMOLT, des Heilbronner Poeten Lob der Stadt Heilbronn[5]), ist die Geschichte in folgenden Wortlaut gebracht:

,,Abundat lacus luciis; ex istis fuit anno 1497 unus captus certe prodigiosus, insolitae et stupendae magnitudinis; inque illius corpusculi visceribus erat repertus anulus ex aere cyprio solidus in branchiis sub cute, modica parte splendere visus. Circumferentiae verba inscripta vel potius aeri insculpta mere graeca vertit latina Vangionum praesul (Bischof von Worms) JOH. DALBURGIUS, quae in hunc sensum sonabant: Ego sum . . .“ — Von König Maximilian ist hier nicht die Rede. Dann führt er noch den Text von GESNER an und fährt dann fort: ,,De simili pisce Caesarelutreo capto 350

1) Ed. VI. Wittenberg 1659. S. 750.
2) I. Teil. Hamburg 1683. S. 152.
3) Letzterer Abschnitt fehlt in den Ausgaben von 1612 und 1662.
4) Nürnberg 1774, S. 340, unter Hechte.
5) Der lateinische Titel lautet: Panegyricus inclytae urbi imperiali Heilbronnae dictus; Heilbronnae urbis imperialis descriptio, entstanden im Jahre 1632. — SEBASTIAN HORNMOLD (HORNMOLT) ist der Sohn des altwürttembergischen Beamten und Vogtes zu Bietigheim SAMUEL H. SEBASTIAN H., aus Tübingen stammend, war beider Rechten Dr., poeta laureatus und comes Palatinus, fürstlich Württembergischer Rat und Bürger zu Heilbronn, geboren 1562, gestorben 1635 (MELCHIOR ADAMUS, Vitae germanorum. Jureconsultorum, Haidelbergae 1620, S. 350). Zweimal lateinisch und einmal deutsch vorhanden auf der Gymnasialbibliothek Heilbronn. — Diese Mitteilung samt Text verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Oberstudienrats FR. DÜRR an diesem Gymnasium.



librarum invenitur aliquid in codice mscr, sed ob hoc maior adhibetur fides historiae de lucio nostrate. JOH. LAUTERBACH, P. L., rector quondam scholae nostrae, recenset, esse apud nos prope pagum Beccingam stagnum tanto abysso, ut fundo carere dicatur, in quo captus sit Friderici imperatoris piscis lucius tam famosus. Huius lucii superius facti Beccingani paradigma pictum, tanquam vivus foret, cum longitudine sua cuivis ingredienti et egredienti a porta Nicrina ad dextrum latus conspiciendum se praebet."

JO. GEORG SCHELHORN, der große Nachrichtensammler im 18. Jahrhundert, meldet von unserm Hecht in seinen Amoenitates Literariae[1]) in dem Kapitel „De Eximiis Suevorum in orientalen literaturam meritis", indem er ihn bei Heilbronn gefangen werden läßt; er meint, es sei nicht ganz unglaublich, daß sich in jenem barbarischen Zeitalter vor Friedrich schon die griechische Sprache in unserm Schwabenland einer gewissen Pflege erfreut habe, und weist dabei auf die byzantinische Kaiserstochter Irene, die Gemahlin Philipps von Schwaben, hin. Ohne Zweifel hätte Friedrich das Studium der griechischen Sprache, der dafür Sorge trug, daß selbst Fische, sonst völlig stumm, spätesten Geschlechtern ein Beispiel von ihrem Gebrauch vermachten, allen Ernstes zu neuem Leben erwecken wollen.

Die jüngste Nachricht vor dem Beginn des 19. Jahrhunderts treffen wir bei J. GOTTFR. SCHMUTZER, Dissertatio de Friderici II. in rem litterariam meritis[2]). Er steht mit seiner Darstellung auf den Schultern seiner Vorgänger, fügt kein neues Moment hinzu und erzählt sie unter dem Gesichtspunkt der großen Vorliebe Friedrichs für die griechische Sprache.

Alle bis jetzt behandelten Stellen über den Hecht und Kaiser Friedrich II. haben das miteinander gemeinsam, daß sie die Geschichte nach Heilbronn bzw. Böckingen verlegen. Wie schon gestreift, wird sie aber auch noch auf zwei andere Städte bezogen, auf Königslutter in Braunschweig und auf Kaiserslautern in der bayerischen Pfalz. Diese beiden heißen lateinisch Lutra, und so kamen durch verschiedene Auslegung diese beiden weit auseinanderliegenden Orte zu dieser Ehre; doch ist von Königslutter nur ein einziges Mal die Rede. Genau genommen, würden die älteste Überlieferung der Sage durch KONRAD CELTIS und die Übersetzung des

1) Liber XIII, Frankfurt und Leipzig 1730, S. 202/203.
2) Leipzig 1740, S. 21/22.



Griechischen durch den Bischof JOHANNES DALBERG zu Worms, mehr für eine Lokalisierung auf Kaiserslautern sprechen. Und für Kaiserslautern setzt sie auch das wichtige und äußerst seltene, unter Kaiser Karl V. im Jahre 1537 entstandene Flugblatt: „Newe Zeitung, nach gestalt der Welt vil Nation betreffende, Auch von der handlung des Tyrannischen Türckens, die er newlich begangen, sampt der Zukunfft Keyser Friderichs, der als man sagt auff erdtrich verlorn soll sein, wie, wann und welcher gestalt er wider kommen soll" [1]), das ein Gespräch eines römischen Senators mit dem „deutschen Parcifal" enthält — ersterer fragt: Parcifal, was sagt man in teutschen landen von Keiser Friderich und seiner zukunft, von dem bei uns zu Rom und allenthalben in Italia vil und mancherlei gesagt würt, wie er uff erdtrich verlorn und verzuckt soll sein und zu disen zeiten widerumb in teutsche land kommen söll? — und die Antwort lautet: Senator, ir fragt mich wunderbarliche ding, wunderbarlich mus ich euch antworten, dann es würdt bei uns in teutschen landen auch vil und mancherlei von disem Keiser Friderich und seiner Zukunft gesagt — fest. Nach einer sagenhaften Erzählung einer Gefangenschaft des Kaisers in der Gewalt des Türken und seiner Befreiung durch eigene Geisteskraft fährt das Flugblatt fort:

„Nu wöllen aber etliche, das diser Keiser Friderich, als er vom gefencknüs des Türcken erlediget, gen Keiserslautern kommen sei, do er sein wonung lange zeit gehabt, als man noch zu Lautern wol spürt an seim schlosz, das er da gebawen, dabei einen schönen see oder weiger, der noch des Keisers werd genant. In dem selbigen see soll der Keiser auf ein zeit einen großen Karpfen gefangen haben und im einen güldin ring von seinem finger an ein or gehangen, zu eim gedechtnis. Derselbig fisch soll, als man sagt, ungefangen in dem weiger blieben bisz uff Keiser Friderichs zukunft. Und wie man den weiger uff ein zeit gefischt, hat man zwen Karpfen gefangen, die mit güldinen Ketten umb die hels zusamen verschlossen gewest, welche noch bei menschen gedechtnis zu Keiserslautern an der metzler pforten in einen stein gehawen."

Also diese Variation meldet von zwei Karpfen, nicht von einem Hecht, zu Kaiserslautern. Von einem Hecht und zwei Karpfen

1) RICHARD SCHRÖDER, Die deutsche Kaisersage. Heidelberg 1893, S. 38/39 u. 41 und neu jetzt bei O. BÖCKEL, Die deutsche Volkssage (1909). Den Hinweis auf diese sehr wichtige Darstellung verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Gymnasiallehrers H. SCHREIBMÜLLER in Kaiserslautern.



erzählen auch zwei ähnliche Versionen in der Bavaria[1]) abgedruckt nach einem alten Manuskript. Die erste Version (S. 290) berichtet: „Darin (im Kaiserswog) hatte der Rotbart einmal einen grossen Karpfen gefangen, an dessen Ohr einen goldenen Ring von seinem Finger getan und sollte dieser Ring verbleiben bis zu des Kaisers Zukunft. Später als der Weiher gefischt ward, fanden sich zwei Karpfen, beide mit güldenen Ketten um die Hälse zusammengeschlossen. Noch bei Menschengedenken waren dieselben zu sehen zu Lautern an der Metzlerpforte in Stein ausgehauen." Die zweite lautet also (S. 291/92): „In großer Verehrung indessen steht Barbarossas tatkräftiger Enkel, Kaiser Friedrich II. Von ihm enthält die handschriftliche Lauterer Chronik eine gar wunderliche, indessen allbekannte Märe. Der Kaiser habe eigenhändig in den Kaiserswog einen Hecht eingesetzt, demselben ein dehnbares kupfernes und vergoldetes Halsband umgetan, auf welchem die griechische Inschrift gestanden: . . . Dieser Fisch erreichte die Länge von 19 Schuh, das Gewicht von 350 Pfund und ward erst 1497, also nach 267 Jahren, gefangen und nach Heidelberg auf des Kurfürsten Philipp Tafel gebracht. Also stund zu lesen im Schlosse zu Lautern auf einer Tafel."

Spätere Nachrichten, auf Kaiserslautern Bezug nehmend, wissen nur wieder von dem großen Hechte zu berichten. Der nächste ist MARQUARD FREHER. In seinen Origines Palatinae[2]) ist als Beispiel für die Größe von Fischen unsere Geschichte zu lesen. Der Hecht ward in einem bei Kaiserslautern gelegenen, von dem Fluß Lutra durchströmten Weiher gefangen, im Kayserswag. Zeugnis davon gibt ein altes Bild in der Kaiserpfalz mit einem 19 Fuß langen Fisch, eine mächtige Halskette tragend. Die Inschrift lautet: **Diſs iſt die gröſze des Hechts / ſo Kayſer Friderich dieſes Namens der ander / mit ſeiner Hand zum erſten in den Wag zu Lauttern geſetzt / vnd mit ſolchem Ring bezeichnet hat a° 1230. Wurd gen Heidelberg gebracht den 6. Novembris a° 1497 als er darin geweſen war 267. Jahr.** Die Halskette mit ringsum eingefügten kleinen Ringen, die heute noch (nämlich 1612) in der Schatzkammer des Schlosses zu Heidelberg mit Recht aufbewahrt wird[3]), zeigt abgemalt folgende

1) Bavaria IV, Bayerische Rheinpfalz von LUDW. SCHANDEIN. 1867. S. 290 bis 292. Die Kaiserpfalz existiert nicht mehr; sie bildet im Umbau einen Teil des heutigen Zuchthauses.

2) Ed. sec. 1612/13, II, S. 58/59.

3) Torques . . . qui etiam hodie in cimeliarcheis Palatinis, et merito asservatur. A. a. O. S. 58.

Beischrift: Haec est forma annuli quem Lucius gessit in collo ad CCLXVII. annos; qui captus anno MCCCCXCVII. Lutrae ex stagno, et Heidelbergam perlatus IX. Novemb. hora post meridiem secunda. Praeterea et haec[1]): In foraminibus istis nigris fortasse fuerunt signa imperialia vel similia. nihil tamen reperimus: sed solum foramina sic posita, ut patet. Die griechische Inschrift jedoch auf der Halskette lautet bei Marquard Freher folgendermaßen: *ΕΙΜΙ ΕΚΕΙΝΟΣ ΙΧΘΥΣ Ο ΤΗΝ ΛΙΜΝΗΝ ΠΑΝΤΟΠΡΩΤΟΣ ΕΙΛΥΘΑ ΔΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΗΤΟΡΟΣ ΦΕΔΗΡΙΚΟΥ Β̄ ΤΑΣ ΧΕΙΡΑΣ ΕΝ ΤΗ Ē ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ ΟΚΤΟΒΡΙΟΥ Ā Σ̄ Λ̄*

Fabricius in seiner Geschichte der Stadt Kaiserslautern[2]) erzählt das Ganze jedenfalls im engen Anschluß an M. Freher und Celtis, rühmt die durchdringende Kenntnis, die der Kaiser vom Kosmos besaß[3]), und reiht dann noch die Erzählung des Johannes Lauterbach von Heilbronn, wie wir sie bei M. Crusius finden, an.

Auf unserer Wanderung durch die Jahrhunderte sind wir jetzt zu den Darstellungen des 19. Jahrhunderts gekommen, die uns kaum noch Neues bieten. Da ist an erster Stelle zu nennen Joh. Georg Lehmanns Geschichte von Kaiserslautern[4]). Er beruft sich auf das „Märlein" vom berühmten Wunderhechte der handschriftlichen Lauterer Chronik und lehnt das Ganze ab mit dem Hinweis darauf, daß Friedrich II. zwischen 1220 und 1235 nicht in Deutschland gewesen sei. Zur weiteren Entkräftung der Angabe teilt er uns eine Parallelerzählung aus dem 18. Jahrhundert mit[5]) und führt zum Beweis noch das angeblich älteste Sekretsiegel der Stadt an. Es bestand nämlich ursprünglich in einem blauen Schilde mit einem weißen Pfahle in der Mitte, welcher letztere augenscheinlich auf den

1) Am Rand: Vide eicona.

2) I. Seobaldi Fabrici Lutrea Caesarea. Heidelbergae 1654. S. 18/19.

3) A. a. O. S. 18: Et noster hic Federicus peculiare hoc habuit, quod cum peritia mundi ipsi commissa esset; Naturae tamen scientiam, illum Mundi majoris minoris Constitutionem, profundo contemplatu penetraret: cuius egregium nobis dereliquit vestigium.

4) 1853, S. 12, 162/163, 192/193.

5) A. a. O. S. 162/163. In demselben Jahre — (scil. 1777) — fand man im hiesigen Stadtwooge einen zerbrochenen kupfernen Ring mit einer lateinischen Inschrift, aus welcher hervorging, daß der Churfürst Franz Ludwig von Trier, ein geborener Pfalzgraf, am 23. April 1721 einen 8 Pfund schweren, mit diesem Ringe versehenen Fisch in den genannten Woog gesetzt hatte. Dieser Herr hatte vermutlich auch von dem oben berührten märchenhaften Wunderhechte gehört und suchte also dadurch seinen Namen ebenfalls für spätere Zeiten unsterblich zu machen, was ihm jedoch nicht gelang. (Widders geographische Beschreibung der Pfalz. Teil IV. S. 202.)

Namen der Stadt hindeutet, indem er die durchfließende Lauter vorstellt, daher man auch, um dieses Wappen noch redender und verständlicher zu machen, einen, auch zuweilen zwei Fische (die in dem alten Abdrucke schlanker, also Hechte sind) in diesen Pfahl einsetzte, woraus denn manche den Schluß ziehen wollten, es seye diesz erst seit dem Fange des berühmten Wunderhechtes geschehen."[1])

Carl Hollensteiner in „Kaiserslautern, wie es war" (u. s. w.), 1860, S. 9, erzählt ebenfalls nichts Neues; er meint nur, ob hiervon der Fisch herrühre, welchen die Stadt in ihrem Wappen führt, sei nicht sicher. Mehr Wahrscheinlichkeit habe die Annahme, man habe den Fisch in das Stadtwappen wohl wegen des Fischreichtums der ganzen Gegend aufgenommen. Der ungeheure blecherne Hecht, den man im Jahr 1842 bei einem Fastnachtszug produzierte, sei in der Fruchthalle aufgehängt[2]).

Zum Schluß seien noch genannt die zwei neuesten Schriften, welche auf unseren Fisch Bezug nehmen. Die Neubearbeitung der Heilbronner Oberamtsbeschreibung meldet I, 2, S. 165: Die älteste Sage in Heilbronn ist wohl die Hechtsage. Der Chronist meldet: (S. Weinbüchlein 6). Auch Band II, S. 236 wird davon berichtet.

Endlich eine kleine Gelegenheitsschrift weiß von ihm zu erzählen. Es ist die „Festschrift zum 20. Gauturnfest in Böckingen am 9. August 1908. Böckingen-Heilbronn." Es ist S. 45 eine kurze kritische Darstellung zu lesen. Die Länge wird angegeben auf 4 Ellen $3^1/_2$ Viertel. „Kaiser Friedrich befindet sich im Jahre 1230 nicht in Deutschland, sondern in Italien. Er konnte daher den Fisch nicht eigenhändig in den Böckinger See setzen; vielleicht geschah es aber in des Kaisers Namen, etwa durch König Heinrich (VII.), der sich im benachbarten Wimpfen häufig aufgehalten hat."

Wenn wir nun das Fazit ziehen aus unserer Wanderung durch die Literatur von mehr als vier Jahrhunderten, so müssen wir leider gestehen, daß sich die beiden Hauptdata nicht halten lassen. Denn 1230 war Friedrich II. nicht in deutschen Landen — er hatte es 1220 verlassen, um es erst wieder 1235 zu betreten — er war am 3. Oktober 1230 in Unteritalien in Melfi und ist allerdings erst wieder für den 19. November 1230 nachzuweisen und am 25. Dezember in

1) A. a. O. S. 192/193.
2) A. a. O. S. 130.



Precina, aber in Deutschland war er in der Zwischenzeit auf keinen Fall. Eher ließe es sich erklären, wollte man annehmen, es hätte vielleicht sein ältester Sohn Heinrich (VII.) im Auftrage des Vaters den Fisch oder die Fische eingesetzt. Denn er war 1230 am 29. September in Nürnberg; sein nächster belegter Aufenthaltsort ist Hagenau, und er urkundet dort am 24. November des gleichen Jahres. Es wäre also nicht als unmöglich zu bezeichnen, daß der Kaisersohn in der Zwischenzeit hätte Heilbronn (Böckingen) oder Kaiserslautern[1]) oder ev. beide Orte im Auftrag seines Vaters besuchen können. Aber auch Kaiser Maximilian I. ist um die Zeit dieses Fischfanges, den 9. November 1497, nicht in noch um Heidelberg nachzuweisen. Schlagen wir sein Itinerar[2]) nach, so finden wir ihn um die kritische Zeit in Tirol, vom 27. Oktober bis 4. November 1497 in Innsbruck und vom 7. bis 11. November ist er in Schwaz zu treffen. In der Gegend des unteren Neckar und mittleren Rhein hält er sich auf 1494 im Juni in Speyer und Worms, und 1495 im Oktober und November in Frankfurt, Worms, Speyer und Wimpfen. Ausgenommen zwei Versionen betreffend Kaiserslautern, wo die Rede von Karpfen ist und sogar von Friedrichs II. Großvater, Friedrich Rotbart, handelt es sich immer um einen Hecht. Gleich bleiben sich überall die Angaben über das Alter des Hechtes und über den Ring mit der griechischen Inschrift. Durchgehends werden für das Alter angegeben 267 Jahre. Daß Fische und namentlich Hechte so alt werden und in der Zwischenzeit auch weiterwachsen können, soll, wie mir Zoologen versichert, nicht ausgeschlossen sein. Vielleicht aber gelingt es einem Fachmann, weitere Beispiele dafür beizubringen. Gleich bleibt sich auch die Angabe über die Beschaffenheit des Ringes und der griechischen Inschrift, abgesehen von einer geringen Variierung. Es ist heute, wo wir weder Dalbergs Erklärung der griechischen Inschrift noch auch den Halsring besitzen, sehr schwer zu sagen, was alles wahr oder unwahr ist. Da wir gesehen haben, daß keines der Daten zu den begleitenden Tatsachen stimmt, könnte man ohne weiteres geneigt sein, dem Ganzen jede Wahrheit abzusprechen; man könnte ev. sagen:

1) Königslutter im Braunschweigischen lassen wir ganz außer Frage, weil es nur durch eine falsche Deutung des lateinischen Namens Lutra hereingekommen ist.

2) Christoph Friedrich Stälin hat in Band I der Forschungen zur deutschen Geschichte eine Zusammenstellung gegeben unter dem Titel: Aufenthaltsorte Kaiser Maximilians I. seit seiner Alleinherrschaft 1493 bis zu seinem Tode 1519. S. 352, 354, 356.

Se non è vero, è ben trovato. Aber die auch anderweitig unanzweifelbar bezeugte Tatsache, daß Kaiser Friedrich II. der griechischen Sprache mächtig war, jedenfalls als einziger unter allen deutschen Kaisern und Königen, zusammengehalten mit unserer griechischen Inschrift und namentlich mit der Briefstelle des Vincenz Lang über die tatsächlich vorhandene Schrift des Bischofs Dalberg, gibt uns nicht das Recht, die ganze Erzählung ins Reich der Fabel zu verweisen. Und weiter ist zu erwägen die Nachricht Marquard Frehers, der Ring, den der Fisch getragen, sei noch jetzt (1612/13, wo die Neuausgabe seiner Origines Palatinae erschien) in der Kunst- und Cimeliensammlung des Heidelberger Schlosses zu sehen. Irgend etwas Greifbares, einen Ring, muß er wohl gesehen haben. Man könnte ja auch annehmen, der Ring im Heidelberger Schloß, irgendwoher und irgendwie dahin gekommen, hätte von Anfang an die ganze Erzählung entstehen lassen. In dem Briefe des Vincenz Lang ist ja nur vom Hechte mit dem Ringe die Rede, nicht aber auch von Kaiser Friedrich.

Heute ist der Ring nicht mehr zu finden. Von Heidelberg mag er etwa nach dem Erlöschen der Linie Pfalz-Simmern im Jahre 1685 weggekommen sein, vielleicht in den Besitz der Pfälzerin Liselotte, der Gemahlin des Herzogs Philipp von Orléans, des Bruders des Sonnenkönigs, oder anderswohin, oder er mag auch ein paar Jahre später bei der Zerstörung des Schlosses verschwunden sein. Auf diese Erbteilung bezügliche Akten im Marburger Staatsarchiv enthalten nichts über ihn, es sind darin nur mit Edelsteinen verzierte Ringe aufgeführt[1]). Auch ist er nicht in München zu finden, weder im Nationalmuseum noch in den Schätzen der Residenz, wo er etwa als Kuriosum hätte seinen Platz finden können[2]).

Es ist ja möglich, daß, wenn der Ring im Heidelberger Schloß nicht leicht zugänglich war und wenn die griechischen Zeichen den Namen des Kaisers auch nicht nannten, die späteren Nachrichten alle auf eine Tradition zurückgehen, indem man sich, um dem Kinde einen Namen zu geben, in dieser Humanistenzeit, die eben selber angefangen hatte, wieder Griechisch zu lernen, besann, mit welchem glänzenden Namen die Geschichte könnte am besten in Zusammenhang gebracht werden. Und daß man da auf die einzig mögliche

1) Nach gütiger Mitteilung der dortigen Archivdirektion.

2) Wertvolle Nachweise verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Archivrates Dr. J. Weisz am Geheimen Hausarchiv in München.



Gestalt, auf Kaiser Friedrich II., gekommen wäre, spricht mächtig wie auch das Flugblatt von 1537, als unter Karl V. das Reich von außen vom Türken bedroht und innen durch die Glaubensspaltung zu zerreißen drohte, für den Glauben des deutschen Volkes an das Wiedererscheinen des nie gestorbenen Stauferkaisers. Vielleicht taucht aber doch noch eines Tages DALBERGS Schriftlein irgendwo auf oder gar auch der Ring, um uns kleine, aber wertvolle Ausschnitte aus der Kulturgeschichte des Mittelalters und der beginnenden Neuzeit vor Augen zu führen.

Der Schönbrunner botanische Garten im Jahre 1799.

Von Dr. E. M. KRONFELD-Wien.

I. Einleitung.

Bei meinen Arbeiten zur Geschichte des einst so berühmten botanischen Gartens von Schönbrunn bei (jetzt in) Wien fand ich einen Manuskriptband mit dem Titelblatt:

„Verzeichniss
der gesamten in dem Kais. Königl.
Holländischbotanischen Hoffgarten
zu
Schönbrun
befindlichen Gewächsen und Pflanzen; zusammengetragen von dem alldasigen Kais. Königl. Hoffgärtner Franz Boos.
Im Jahre 1799.“

Bald ließ sich zweifellos feststellen, daß der Verfasser und Schreiber des Bandes mit FRANZ BOOS identisch ist, der dem Schönbrunner Garten in den Jahren 1790 bis 1827 vorstand, und daß es sich hier um ein vollständiges Verzeichnis der in Schönbrunn um die Wende des achtzehnten Jahrhunderts kultivierten Pflanzen handelt. Ein solches Verzeichnis schien mir um so beachtenswerter, als JACQUINS prachtvoller „Hortus Schoenbrunnensis“ nur eine Auswahl von etwa 500 Pflanzen dieses Gartens enthält, während nach BOOS' Manuskript mehr als 5000 nachweisbar sind. Der Index gewinnt noch dadurch an Interesse, daß er aus jener nicht wieder erreichten Glanzzeit des Schönbrunner Gartens stammt, die SPRENGEL[1]) mit den Worten bezeichnet: „Hortus Schoenbrunnensis hac aetate omnibus aliis palmam praeripuit, quum

1) Historia rei herbariae II, p. 495.



munificentia imperatoris Francisci et studio laboribusque et itineribus longinquis summi Jacquini divitiis Americae et Africae prope immensis ornaretur. Dictu haud facile est, quot quantaque augmenta huic insigni instituto scientia nostra debeat."

Der Vollständigkeit wegen habe ich neben die Namen der von JACQUIN a. a. O. abgebildeten Pflanzen die Tafelnummer in Parenthese hinzugefügt und die nur bei JACQUIN vorkommenden Arten der alphabetischen Reihenfolge gemäß eingeschaltet. Der Anführung der Spezies habe ich eine Erklärung der vorkommenden Abkürzungen vorausgeschickt. Noch sei erwähnt, daß aus dem Jahre 1805 (B. D. MAUCHART, „Schönbrunns botanischer Reichtum") und 1816 (JOSEF BOOS, „Schönbrunns Flora") systematische Verzeichnisse des Schönbrunner Gartens gedruckt vorliegen. Welche Bedeutung ein vollständiges Verzeichnis der in Schönbrunn kultivierten Pflanzen gerade für die frühere Epoche des Baron NICOLAUS JACQUIN hat, deutet schon SCHULTES[1]) im Jahre 1816 an, wenn er schreibt: „Von diesem Garten existiert noch zur Stunde nicht einmal ein Katalog; denn das sträfliche Machwerk eines Gärtnergehilfen[2]) kann so wenig dafür gelten als SCHMIDTS Nachlese[3]). Das kostbare Prachtwerk des Herrn von JACQUIN, des Vaters, enthält nur die Seltenheiten."

Über die Geschichte eines botanischen Gartens hinaus hat ein Verzeichnis wie das im folgenden der Veröffentlichung zugeführte für die Geschichte der botanischen Gärten überhaupt und für die Geschichte der Pflanzeneinführungen in die europäischen botanischen Gärten seinen Wert. GREGOR KRAUS hat ja in seiner interessanten Studie über die Epochen der Einführung der Pflanzen in die Gärten[4]) „die Inhaltsverzeichnisse der Gärten, hier ganz besonders der botanischen Gärten" als „die einzig wahren Grundlagen und Aktenstücke" erkannt und gewürdigt. Für Schönbrunn hat sich KRAUS der erwähnten Publikation von MAUCHART und JOSEF BOOS, dem Sohne unseres FRANZ BOOS, aus den Jahren 1805, beziehungsweise 1816 bedient und hiernach für das erstgenannte Jahr die Pflanzenzahl mit 3103, für das zweitgenannte Jahr mit 3579 ange-

1) Anleitung zum gründlichen Studium der Botanik, Wien 1817, S. 394 (das Vorwort ist vom 1. Januar 1816 datiert.)

2) SCHULTES zitiert MAUCHARTS obenerwähntes Buch. Es hat durch Hofgartendirektor A. UMLAUFT (in „Die botanischen Anstalten Wiens," 1894, S. 40) freundlichere Beurteilung gefunden.

3) J. ST. SCHMIDT, Nachlese zu Schönbrunns botanischem Reichtum. Wien 1808.

4) Geschichte der Pflanzeneinführungen in die europäischen botanischen Gärten, Leipzig 1894.



geben[1]), während FRANZ BOOS schon im Jahre 1799, welches jedenfalls den Höhepunkt des Hortus Schoenbrunnensis bezeichnet, mehr als 5000 Pflanzen angeführt hat. Als botanisches Institut war der Schönbrunner Garten, der mit den anderen österreichischen Hofgärten jetzt ganz den Zwecken der kaiserlichen Hofhaltung eingeräumt ist, schon im Rückgange begriffen, als MAUCHART und JOSEF BOOS ihre Verzeichnisse herausgaben. Das Bild der Schönbrunner Pflanzenbestände, im einzelnen betrachtet, verschiebt sich ganz wesentlich, je nachdem wir MAUCHART und JOSEF BOOS oder unseren FRANZ BOOS als Führer verwenden.

Als Beispiel mag die von KRAUS[2]) gegebene Übersicht über die Verbreitung bekannterer Neuholländer in den europäischen Gärten, zusammengehalten mit den Angaben unseres Verzeichnisses dienen:

		Melaleuca	Metrosideros	Eucalyptus	Hakea	Casuarina	Leptospermum	Banksia	Bemerkungen
Schönbrunn	1816	6	10	5	4	—	6	4	Im ganzen gegen 50 (1805 ca. 15).
,,	1799	9	—	—	1	—	6	2	Nach FRANZ BOOS' handschriftlichem Verzeichnis.

Der berühmte Leydener Garten, dessen ,,goldene Zeit" ohne die teilnahmsvolle Mitwirkung der holländischen Gouverneure am Kap nicht zu denken wäre, besaß im Jahre 1720 von Protea 11 junge Pflanzen[3]) Schönbrunn zählte im Jahre 1799 15 Proteaarten, die der schlichte, ganz auf sich angewiesene Gärtner GEORG SCHOLL mit bewunderungswürdigem Eifer in den Jahren 1786—1799 zusammengebracht hatte. SCHOLL war als Gehilfe des FRANZ BOOS, der sich seiner Sammleraufgabe in den Südstaaten der Union und in Westindien bestens entledigt hatte, von Kaiser Josef II. ,,nach dem Vorgebürg der guten Hoffnung und Isle de France" abgeschickt worden, ,,um daselbst abermals seltsame Pflanzen und Thiere zu sammeln und von dannen nach Europa zurückzubringen." BOOS kehrte nach neunmonatlichem Aufenthalte im Kaplande in die Heimat zurück. SCHOLL wurde durch den Ausbruch der französischen Revolution und alle möglichen Hindernisse vierzehn Jahre fern von Wien in Südafrika zurückgehalten und nutzte den unfreiwillig verlängerten Aufenthalt als Sammler aufs beste aus[4]). Ein botanischer Gärtner in des

1) KRAUS, l. c. S. 58.
2) l. c. S. 57.
3) BOERHAVE, Index alter etc.
4) Vgl. KRONFELD, Schoenbrunnensia II, Eine österreichische Südafrika-Expedition im Jahre 1786. Wien 1910.



Wortes eigentlichstem Sinne gehört er zu denjenigen, denen die Begründung des großen Wiener Hofherbars zu danken ist.

Kaiser Franz I. legte im Jahre 1807 selbst den Grund zu einer botanischen Sammlung am k. k. Hof-Naturalienkabinette, indem er demselben ein Privatherbar schenkte. Diese Pflanzensammlung enthielt beiläufig 600 Arten seltener exotischer Gewächse, welche im k. k. Hofpflanzengarten zu Schönbrunn kultiviert wurden und zur Blüte gelangten. Weiter begriff sie ein 859 Nummern umfassendes, an schönen Exemplaren sehr reiches Herbar von Pflanzen, welche von dem k. k. Hofgärtner Georg Scholl während der Jahre 1786—99 am Kap der guten Hoffnung gesammelt worden waren[1]).

Ohne damit einer von mir im Zusammenhange mit der Gesamtgeschichte des Hortus Schoenbrunnensis vorbereiteten ausführlichen Darstellung des Lebens und Wirkens unseres Franz Boos vorzugreifen, sei hier nur erwähnt, daß derselbe im Jahre 1758 zu Frauenalp in Baden geboren wurde, in den Jahren 1783—1785 an der Sammelexpedition nach den amerikanischen Südstaaten und Westindien, im Jahre 1786 an der südafrikanischen Expedition teilnahm, seit 1807 Direktor sämtlicher k. k. Hofgärten war, als solcher auch die Invasion Napoleons in Schönbrunn mitmachte, und am 23. Februar 1832 reich an Ehren gestorben ist. Er ist nicht, wie die sonst so gut unterrichtete Österreichische Nationalenzyklopädie, Bd. I, Wien 1835, S. 354 bemerkt, Verfasser des mehrfach zitierten Buches „Schönbrunns Flora" (Wien 1816), vielmehr hat dasselbe sein Sohn, der k. k. Hofgartenassistent Josef Boos ausgearbeitet und herausgegeben.

II. Erklärung der geographischen Abkürzungen.

A	America.	Barb	Insula Barbadensis.	Carib	Insulae Caraibicae.
Aeg	Aegyptus.	Bb	Sinus botanicus (Australia).	Cbs	Promont. bonae spei.
Aeth	Aethiopia.	Br	Brasilia.	Cey	Insula Ceylanica.
Af	Africa.	**Ca**	Canada.	Chi	Sina.
Al	Alpes.	Canar	Insulae Canarienses.	Cors	Insula Corsica.
Ant	Antillae.	Car	Carolina.	Cr	Insula Creta.
Ar	Arabia.	Cara	Caracas.	Cur	Curaçao (America).
As	Asia.				
Ba	Insulae Bahamenses.				

1) Beck, Günther, Ritter von, Geschichte des Wiener Herbariums der botanischen Abteilung des k. k. naturhist. Hofmuseums. Cassel 1888. Die Sammelreise ist übrigens nicht im Jahre 1785, sondern, genau genommen, erst im Februar 1786 von Amsterdam abgegangen. Unrichtig ist auch die Bemerkung Neilreichs (Geschichte der Botanik in Niederösterreich, S. 46 des Separatabdruckes), wonach die südafrikanische Expedition 1785—1788 währte. Bemerkenswerterweise hat noch ein zweiter Gärtner bei der Grundlegung des Wiener Herbars mitgewirkt. Zu seinen frühesten Beständen gehört nämlich auch eine Kollektion nordamerikanischer Gewächse, die etwa 1000 Arten stark war und von dem Gärtner Alois Enslen stammte.



Dl	Germania.
Do	Insula Domingensis.
E	Europa.
Eng	Anglia.
Fl	Florida.
Fr	Gallia.
Gr	Graecia.
I	India.
Ja	Japonia.
Jacq	Opus Nicolai de Jacquin ,,Plantarum rariorum horti Schoenbrunnensis descriptiones et icones'', Viennae 1797—1804.
Jam	Insula Jamaicensis.
IdF	Isle de France.
Ima	Insulae maris australis.
It	Italia.
Kr	Carnia (Austria).
Lapp	Lapponia.
Mad	Insula Madagassensis.
Mal	Malabar.
Mart	Insula Martinicensis.
Mex	Mexico.
Mol	Insulae Moluccenses.
NA	America septentrionalis.
NAf	Africa septentrionalis.
NAs	Asia septentrionalis.
NE	Europa septentrionalis.
NH	Nova Hollandia.
NHisp	Nova Hispania.
NS	Nova Seelandia.
OI	India orientalis.
Or	Terrae vers. orientem solemsitae.
Pa	Panama.
Pe	Peru.
Pens	Pensylvania.
Pers	Persia.
Port	Portugal
Pyr	Pyrenaei.
SA	America australis.
Schw	Helvetia.
Schwed	Suecia.
SE	Europa australis.
Sen	TerraeSenegalenses.
Sib	Sibiria.
Sic	Sicilia.
Sp	Hispania.
Sur	Surinam.
Sy	Syria.
Sz	Salisburgia.
Tart	Tartaria.
Ten	Teneriffa.
Tir	Tyrolia.
WI	India occidentalis.
VC	Vera-Cruz.
Virg	Virginia.

III. Die in Schönbrunn im Jahre 1799 kultivierten Pflanzen.

Abroma augusta
— fastuosa } SA.
Abrus precatorius WI.
Acalypha cuspidata (Jacq. 243)
— diversifolia (Jacq. 244)
— indica
— macrostachya (Jacq. 245)
— polystachya (Jacq. 246)
— tomentosa
— villosa
— virgata } SA.
Acanthus capensis.
Acer creticum.
— dasycarpum NA.
— heterophyllum Or.
— laciniatum.
— monspessulanum SE.
— montanum NA.
— negundo NA.
— Opalus It.
— palmatum Ja.
— pensylvanicum NA.
— pictum Ja.
— rubrum NA.
— saccharinum NA.
Acer sempervirens Or.
— tataricum NAs.
Achillea pubescens.
Achras mammosa
— Sapota } SA.
Achyranthes lappacea I.
(— porrigens Jacq. 350)
Acorus graminifolius.
Actaea racemosa Virg.
— spicata E.
Adansonia digitata Sen.
Adenanthera pavonina I.
Adianthum capillus Veneris It.
— pedatum Ca.
— striatum.
Adonis capensis.
Aegiphila martinicensis.
Aeschynomene americana
— arborea I.
— aristata Do (Jacq. 237).
— bispinosa.
— Indica.
— Sesban Aeg.
Aesculus flava
— pavia } NA.
Agapanthus umbellatus Cbs.
Agave americana
— biaculeata
— foetida
— lucida
— virginica
— vivipara
— punctatum } SA.
(Ageratum Jacq. 300.)
Ailanthus glandulosa Chi.
Aitonia capensis.
Albuca alba
— altissima
— aurea
— caudata
— coarctata
— fastigiata
— flavida
— fragile
— fragrans
— maior
— minor
— setosa
— spiralis
— viridiflora
— viscosa } Cbs.
Alcea rosea Or.
Aletris farinosa Cbs.
— fragrans Af.

Aletris guineensis Cey.
— hyacinthoides Cbs.
— uvaria Cbs.
— zeylanica Cey.
Allamanda cathartica WI.
Allium ampeloprasum Cbs.
— striatum Cbs.
Aloe arachnoidea
— dichotoma
— disticha
— humilis (Jacq. 420)
— linguaeformis
— maculata
(— obliqua Jacq. 418)
— perfoliata
(— plicatilis Jacq. 423) } WI.
(— pulchra Jacq. 419)
— retusa
(— pumilio Jacq. 421)
(— Radula Jacq. 422)
— spicata
— spiralis
— variegata
— viscosa
Alpinia comosa
— racemosa } SA.
— spiralis (Jacq. 1)
(— caryophyllacea) (Jacq. 465)
Alstroemeria Ligtu } Lima,
— Pelegrina } Pe.
Alyssum halimifolium Sp.
Amaranthus caudatus.
— gangeticus.
Amaryllis alba
— Atamasco
— aurea (Jacq. 73)
— Belladonna
— capensis
— ciliaris
— clavata
— crispa (Jacq. 72)
— curvifolia (Jacq. 64) } Cbs.
— disticha
— elata (Jacq. 62)
— equestris (Jacq. 63)
— falcata
— fimbriata
— flexuosa (Jacq. 67)

Amaryllis formosissima
— haemanthoides
— humilis (Jacq. 69)
— longifolia
— lutea
— marginata (Jacq. 65)
— orientalis (Jacq. 74)
— purpurea
— radiata
— Radula (Jac. 68) } Cbs.
— reginae
— sarniensis (Jacq. 66)
— scillaris
— stellaris (Jacq. 71)
— striata (Jacq. 70)
— undulata
— variabilis (Jacq. 429)
— vittata
Ambrosia elatior Ca.
— Peruviana.
Ambrosinia Bassii.
Amellus lychnitis Cbs.
Amomum Cardamomum
— Curcuma } I.
— Zerumbet
— Zingiber
Amorpha fruticosa Car.
— pubescens NA.
Amsonia Tabernaemontana Car.
Amygdalus incana.
— nana NAs.
— orientalis NAs.
— persica.
— pumila NAf.
Amyris maritima SA.
— polygamia.
— toxifera.
Anacardium occidentale I.
Anagyris foetida It.
Andromeda acuminata
— arborea
— calyculata
— Daboecia } NA.
— mariana
— paniculata
— polifolia
— racemosa
Andropogon barbatum.

Anemone hepatica } DI.
— narcissiflora
Angelica archangelica.
Annona asiatica Cey.
— Chirimoya Sa.
— glabra.
— muricata
— palustris } SA.
— reticulata
— squamosa
Anoda cristata } WI.
— hastata
Anthemis arabica.
— buphthalmoides (Jacq. 151).
(— globosa Jacq. 371.)
Anthericum alvoides
— asphodeloides
— bipedunculatum
— ciliatum (Jacq. 413)
(— divaricatum Jacq. 414)
— exuviatum
— filifolium
— flexifolium
— fragrans (Jacq. 86)
— frutescens
— hispidum
— juncifolium
— latifolium
— longifolium } Cbs.
— longiscapum
— natans
— paradoxum
— physodes
— pilosum
— premorsum
— pugioniforme
— pusillum
— revolutum
— rostratum
— spirale
— subtrigynum
— undulatum
— unifolium
— vespertinum (Jacq. 85)
Antholyza aethiopica.
— Cunonia Pers.
— Meriana Cbs.
Anthyllis Barba Jovis.
Antirrhinum aphyllum.
— genistifolium Sib.
— linifolium It.
— Orontium.
— reticulatum.

Antirrhinum spurium.
— triphyllum Syracus.
Apocynum androsaemifolium.
Aponogeton distachyon
— monostachyon
} Cbs.
Aquartia aculeata SA.
Aquilegia canadensis.
— viridiflora.
Aralia arborea (Jacq. 51)
— capitata
} SA.
— racemosa
— spinosa
} NA.
Arbutus alpina Sib.
— andrachne
— Unedo
} Or.
— Uva ursi Sib.
Arctotis acaulis (Jacq. 158)
— angustifolia (Jacq. 168)
— arborescens (Jacq. 171)
— argentea
— aspera
— auriculata
— (Jacq. 169)
— calendulacea (Jacq. 157)
— cineraria
(— cinerea Jacq. 174)
— crithmoides (Jacq. 155)
— cuprea (Jacq. 176)
(— decumbens Jacq. 381)
— decurrens (Jacq. 381)
— elatior (Jacq. 172)
— fastuosa (Jacq. 166)
— flaccida (Jacq. 163)
— foeniculacea (Jacq. 156)
— glabrata (Jacq. 175)
— glaucophylla (Jacq. 170)
(— grandiflora Jacq. 378)
— leucanthemoides (Jacq. 164)
(Arctotis maculata Jacq. 379)
(— paniculata Jacq. 380)
(— pannucea Jacq. 444)
(— repens Jacq. 306)
(— reptans Jacq. 382)
— revoluta (Jacq. 173)
— rosea (Jacq. 162)
— serrata
— speciosa (Jacq. 161)
— spinulosa (Jacq. 167)
— squarrosa (Jacq. 177)
— tenuifolia
— tricolor (Jacq. 159)
— undulata (Jacq. 160)
(— virgata Jacq. 307)
} Cbs.
Arduina bispinosa Cbs.
Areca oleracea WI.
(Arenaria glandulosa Jacq. 355).
Aristolochia anguicida WI.
— arborescens A.
— barbata.
— bilabiata A.
— bilobata Do.
— bracteata.
— caudata NA.
— maxima NHisp.
— oblongata Virg (Jacq. 183).
— obtusata.
— panduraeformis (Jacq. 497).
— peltata NA.
— Pistolochia.
— rotundifolia
— sempervirens
— Serpentaria (Jacq. 385)
} Virg.
— Sipho NA.
— trilobata SA.
Aristotelia Macqui Chili.
Artemisia Abrotanum Or.
— Absinthium.
— afra Cbs. (Jacq. 467).
— argentea.
Artemisia crithmifolia Dl.
— palmata Sp.
Artocarpus integrifolia Java.
Arum arborescens Car.
— Arisarum Sic (Jacq. 192).
— auritum (Jacq. 191)
— bicolor (Jacq. 186)
— Colocasia
— divaricatum
— Dracontium
— Dracunculus
— esculentum
— flavum
— grandifolium (Jacq. 189)
— helleborifolium
} SA.
— lacerum Jam (Jacq. 468).
— macrophyllum
— macrorrhizon
— maculatum
— pictum
— pinnatifidum (Jacq. 187)
} SA.
(— tripartitum Jacq. 190)
(— xanthorrhizon Jacq. 188.)
— sagittaefolium
— seguinum
— sernatum
} SA.
— trilobatum Cey.
— tripartitum SA.
— xanthorrhizon SA.
Arundo Bambos I.
— Donax It.
Asarum virginicum.
Asclepias amoena.
— arborea Cbs.
— arborescens (Jacq. 50).
— cinaria.
— citrifolia.
— curassavica.
— gigantea.
— incarnata.
— mexicana.
— nivea Virg.
— purpurascens.
— syriaca.
— tuberosa.
— Vincetoxicum.
Asparagus acutifolius
— aethiopicus
} Cbs.



Asparagus albus
— aphyllus
— asiaticus
— capensis (Jacq. 266)
— declinatus } Cbs.
— decumbens (Jacq. 97)
— dependens
— horridus
— retrofractus
Asphodelus fistulosus.
— luteus.
— tricoccon.
Aster acris.
— alpinus.
— Amellus.
(— angustifolius Jacq. 370.)
— concolor
— cordifolius.
— coriaceus
— corymbosus.
— Cymbalariae.
— dentatus.
— diffusus.
— divaricatus.
— dumosus.
— ericoides.
— fruticulosus Cbs.
— grandiflorus.
— junceus.
— linariifolius.
— linifolius.
— macrophyllus.
— mutabilis.
— novae Angliae.
— novi Belgii.
— reflexus.
— salicifolius.
— sibiricus.
— tardiflorus.
— tenellus.
— Tradescanti.
— Tripolium.
— umbellatus.
— undulatus.
Astragalus alopecuroides.
— glycyphyllos.
— Tragacantha.
Astrantia Epipactis.
— maior.
Athanasia capitata
— crithmifolia
— dentata
— linifolia } Cbs.
(— parviflora Jacq. 149)
Athanasia trifurcata } Cbs.
(— virgata Jacq. 148)
Atractylis oppositifolia Cbs.
Atragene japonica.
Atraphaxis spinosa.
— undulata Cbs.
Atriplex Halimus Sp.
— atropoides E.
Atropa Belladonna.
— fruticosa.
— Mandragora.
(— procumbens Jacq. 492.)
(— umbellata Jacq. 493.)
Aucuba japonica.
Averrhoa Bilimbi I.
Ayenia pusilla Jam.
Axyris ceratoides.
Azalea nudiflora NA.
— pontica.
— procumbens } NA.
— viscosa
Baccharis Dioscoridis
— halimifolia } Virg.
— inaefolia
— neriifolia
Banisteria angulosa (Jacq. 443)
— angustifolia
— arborea
— chrysantha } SA.
(— chrysophylla Jacq. 105)
— ciliaris
— laurifolia
Banksia dactyloides } NH.
— dentata
Barleria coccinea SA.
— Prionitis.
Bartsia alpina Dl.
Barsella alba Chi.
— rubra.
Bauhinia aculeata A.
— acuminata J.
— porrecta (Jacq. 100).
Begonia dichotoma
— humilis } SA.
— minor
Berberis canadensis.
— humilis.
— sibirica.
— vulgaris.
Bergia capensis.
Besleria bivalvis Cara.
(Besleria serrulata Jacq. 290).
Betonica alopecuros } I.
— officinalis
Betula alba NE.
— dauurica } NA.
— excelsa
— fruticosa Virg.
— incana NE.
— lenta NA.
— nana NE.
— nigra Virg.
— papyracea
— pendula
— populifolia } NA.
— pumila
— serrulata
Bidens sinuata SA.
Bignonia aequinoctialis } Car.
— caerulea
— capreolata WI (Jacq. 363).
— Catalpa
— chrysantha (Jacq. 211) } Car.
— echinata A.
(— grandifolia Jacq. 287).
— leucoxylon Car.
— longissima WI.
— paniculata } A.
— pubescens
— radicans
— rigescens (Jacq. 210) } Car.
— sempervirens
— stans WI.
— unguis Cati Car.
(— variabilis Jacq. 211).
Bixa Orellana SA (Jacq. 482).
Blaeria ericoides Cbs.
Blechnum australe
— occidentale } A.
— orientale
— radicans
Bocconia frutescens Jam.
Boehmeria ramiflora.
— rubescens.
Boerhaavia diffusa
— erecta } Jam.
— scandens
Bombax africanum.
— Ceiba J.
Bontia daphnoides SA.
Borago ceylanica.
Borassus flabelliformis I.

Borassus pinnatifrons I (Jacq. 247, 248).
Borbonia cordata Cbs. (Jacq. 218).
— lanceolata Cbs (Jacq. 217).
Bosea Yervamora Canar.
Bromelia ananas
— chrysantha (Jacq. 55) } SA.
— humilis
— Karatas
Broussonetia papyrifera Ima.
Browallia demissa SA.
— elata Pe.
Brownea coccinea A.
— grandiceps } Cara.
— Rosa machio
Brunia glutinosa } Cbs.
— paleacea
Brunsfelsia americana.
Bryonia africana.
— scabra.
Bubon Galbanum } Or.
— gummiferum
— macedonicum.
Buchnera aethiopica.
— capensis.
(— foetida Jacq. 448.)
Bucida Buceras SA.
Budoleja americana.
— capitata
— salicifolia (Jacq. 29) } Cbs.
— salvifolia (Jacq. 28)
Buettneria catalpaefolia (Jacq. 46) } SA.
— microphylla
Buffonia tenuifolia.
Buphthalmum fruticosum Jam.
— maritimum Sp.
Bupleurum coriaceum
— difforme } Cbs.
— frutescens
Bursera gummifera A.
Buxus balearica.
— sempervirens SE.

Cacalia Anteuphorbium } I.
— ficoides
— Kleinia Canar.
— laciniata.
— peucedanifolia.
Cacalia sonchifolia Chi.
— villosa.
Cactus cochenillifer
— curassavicus
— cylindricus
— Ficus indica
— flagelliformis } SA, WI.
— grandiflorus
— heptagonus
— hexagonus
— mammillaris
— Melocactus
— multangularis.
— opuntia SA, WI.
— parvifolia.
— pendulus
— Pereskia
— Peruvianus
— Phyllanthus (Jacq. 403) } SA, WI.
— repandus
— Royeni
— tetragonus
— triangularis
— Tuna
Caesalpinia Crista Jam.
Calamus Rotang Java.
Calea aspera Jam.
Calendula arborescens
— fruticosa
— graminifolia
— hybrida } Cbs.
— pluvialis
— Tragus (Jacq. 155)
Calla aethiopica.
Callicarpa americana Car.
Calycanthus floridus Car.
Camellia japonica Ja.
Cameraria latifolia WI.
(Campanula aurea Jacq. 472)
— bononensis
(— lilifolia Jacq. 335)
(— obliqua Jacq. 336) } Kr.
(— peregrina Jacq. 337)
— pyramidalis
— rotundifolia E.
Camphorosma monspeliensis SE.
Canarina Campanula Canar.
Canna angustifolia Cara.
— coccinea SA.
Canna glauca } SA.
— indica
Capparis Baducca
— Breynia } SA.
— cynophallophora
— frondosa
— mariana Insulae Mariannae (Jacq. 109).
— odoratissima (Jacq. 110) } SA.
— paradoxa (Jacq. 111)
— spinosa It.
— tenuisiliqua } SA.
— verrucosa
Capraria biflora Cur.
(Carduus afer Jacq. 145.)
Capsicum baccatum
— cerasoides
— frutescens } WI.
— grossum
— sinense
Cardiospermum Halicacabum I.
Carduus afer } NE.
— Casabonae
Carica cauliflora (Jacq. 311) } Cara.
— microcarpa (Jacq. 309, 310)
— Papaya OI, WI.
Carolinea insignis SA.
Carpinus orientalis.
— ostrya.
— virginiana.
Caryota urens Mol.
Cassia alata SA.
— atomaria A.
— bacillaris Sur.
— bicapsularis SA.
— biflora A.
— bracteata Sur.
(— caracasana Jacq. 270.)
— Chamaecrista Virg.
— chinensis.
— Crista.
— Fistula I.
— glandulosa SA.
— hirsuta.
— javanica I.
— ligustrina Virg.
— marylandica.
— mexicana (Jacq. 203).
— multiglandulosa.
— nictitans Virg.
— occidentalis Jam.
— planisiliqua } SA.
— polyphylla

Cassia ruscifolia.
— Senroise.
— sensitiva.
— Tora Virg.
(— triflora Jacq. 480.)
Cassine capensis
— Maurocenia } Cbs.
Casuarina equisetifolia I.
Catananche coerulea Fr.
Catesbaea spinosa WI.
Ceanothus africanus.
— americanus.
Cecropia peltata SA.
Cedrela odorata SA.
Celastrus buxifolius Cbs.
— cassinoides.
— lucidus.
— myrtifolius
— pyracanthus } Cbs.
— scandens NA.
Celosia lanata
— trigyna } Jam.
— virgata
Celsia Arcturus
(— cretica Jacq. 474) } Cr.
— linearis
Celtis australis SE.
— hispanica.
— occidentalis NA.
— orientalis Or.
Centaurea argentea Cr.
— Cyanus E.
— ragusina Cr.
Cephalanthus occidentalis NA.
Ceratonia Siliqua Sic.
Cerbera Manghas
— Thenetia } WI.
Cercis canadensis.
— Siliquastrum Sp.
Ceropegia sagittata (Jacq. 38) } Cbs.
— tenuifolia
Cestrum auriculatum WI.
— cauliflorum SA (Jacq. 325).
— diurnum WI.
— elongatum.
(— fastigiatum Jacq. 330.)
(— foetidissimum Jacq. 329.)
(— hirsutum Jacq. 324.)
— laurifolium WI.
— nocturnum
(— odontospermum Jacq. 331) } SA.
— Parqui

(Cestrum penduli-num Jacq. 327) } SA.
— salicifolium (Jacq. 326)
(— suberosum Jacq. 452)
(— tinctorium Jacq. 332)
— vespertinum WI. (Jacq. 328)
Chamaerops humilis
— — caulescens } Af.
— mitis WI.
Cheiranthus annuus SE.
(— odoratissimus Jacq. 479.)
Chelone glabra Virg.
Chenopodium ambrosioides Mex.
Chiococca racemosa SA.
Chionanthus caribaea } NA.
— virginiana
Chironia baccifera
— frutescens } Cbs.
— linoides
Chloranthus inconspicuus.
Chrysanthemum Achilleae NE.
— coronarium Cr.
— frutescens Canar.
— Indicum Chi.
Chrysocoma cernua
— Coma aurea
(— denticulata Jacq. 368) } Af.
— tomentosa (Jacq. 147)
Chrysophyllum Cainito WI.
Cicer arietinum Sp.
Cinchona aligera SA.
— caribaea WI.
Cineraria amelloides
— geifolia
— lanata
(— linifolia Jacq. 308) } Cbs.
— maritima
— populifolia
— viscosa
Cissampelos Pareira
— smilacina } Car.
Cissus acida (Jacq. 33)
— quadrangularis } WI.
— sicyoides
— tuberculata (Jacq. 32)
— vitiginea Cbs.

Cistus aegyptiacus
— albidus
— alternifolius
— asper
— canus
— canadensis
— canariensis
— creticus
— crispus
— Fumana
— glutinosus
— guttatus
— halimifolius
— Helianthemum } SE.
— ladaniferus
— laevipes
— laurifolius
— libanotis
— monspeliensis
— pilosus
— polifolius
— populifolius
— racemosus
— salicifolius
— salvifolius
— vaginatus (Jacq. 382)
Citharexylum caudatum
— cinereum
(— molle Jacq. 417) } WI.
— quadrangulare
— villosum
Citrus Aurantium
— decumana } It.
— japonica
Claytonia Portulacaria I.
Clematis cirrhosa Gr (Boeot.).
— crispa Car.
— erecta Tart.
— Flammula E.
(— florida Jacq. 357.)
— glauca Sib.
— integrifolia Tart.
— orientalis Rossia.
— Viorna.
— virginiana NA.
— Vitalba E.
— Viticella It.
Cleome angustifolia
— gigantea } SA.
— heptaphylla.
— pentaphylla
— spinosa } SA.
— violacea
Clerodendrum fistulosum I.



Clethra alnifolia
— arborea } NA.
— incana
Cliffortia ilicifolia Cbs.
Clinopodium vulgare Ca.
Clitoria brasiliana.
— Galactia Jam.
— ternata I.
Clusia flava WI.
Clutia alaternoides
— polygonoides } Cbs.
— pulchella
Cluytia polifolia (Jacq. 250).
Clypeola maritima Sp.
Cneorum tricoccon Sp.
Coccoloba erecta WI.
— excoriata SA.
(— fagifolia Jacq. 352.)
(— laurifolia Jacq. 267.)
— pubescens } WI.
— uvifera
Cocos nucifera } WI.
— Palma yaya
Coix Lacryma I.
Coffea arabica.
— occidentalis SA.
Collinsonia scabriuscula NA.
(Columellea biennis Jacq. 301.)
Colutea arborescens SE.
— cruenta Or.
— frutescens SE.
— herbacea Schw.
— orientalis Or.
— perennans Dl.
Combretum secundum SA.
Commelina africana.
— erecta
— longicaulis } Virg.
— mollis
Commiphora madagascariensis (Jacq. 249).
Comptonia asplenifolia NA.
Conium maculatum E.
Conocarpus erecta WI.
Convallaria japonica.
— multiflora E.
Convolvulus Batatas I.
— brasiliensis.
— canariensis.
— carolinus.
— Cneorum Sp.
— crenatus.
— Falkia A (Jacq. 198).
— farinosus WI.

Convolvulus floridus SA.
— foliis digitatis Jam.
— monospermos Do.
— Nil A.
— paniculatus Mal.
— pentanthos SA.
— purpureus A.
— quinquefolius SA.
— verticillatus A.
Conyza anthelminthica
— candida } I.
— caroliniensis NA.
— glutinosa I.
— viscosa WI.
Cookia punctata Ima (Jacq. 101).
Copaifera officinalis WI.
Corchorus siliquosus.
Cordia laevis Cara (Jacq. 40).
— Sebestena WI.
Coreopsis alternifolia
— auriculata
— ferulaefolia (Jacq. 373)
— lanceolata } NA.
(— parviflora Jacq. 374)
— tripteris
— verticillata
Coriandrum sativum It.
Coriaria myrtifolia Sp.
Cornucopiae perennans It.
Cornus alba Sib.
— albida Na.
— alternifolia Pens.
— florida NA.
— mascula Fr.
— paniculata.
— sanguinea E.
— sericea Car.
— stricta NA.
Cornutia pyramidata Carib.
Coronilla coronata E.
— Emerus Schw.
— glauca
— Securidaca } SE.
— valentina
Corylus americana.
— Colurna Or.
— rostrata NA.
Corypha minor
— Palmetto } OI.
— umbraculifera
Cosmos bipinnatus } SA.
— pinnatus

Costus arabicus.
Cotula stricta Cbs.
Cotyledon cuneata
— laciniata
— orbiculata } Cbs.
— papillaris
(— Verea Jacq. 435).
Crambe filiformis.
— hispanica.
— tataria.
Crassula (cordata Jacq. 431).
— cordifolia.
— Cotyledon Cbs.
— cultrata.
— cymosa
(— deiecta Jacq. 433) } Cbs.
— imbricata
— lactea (Jacq. 430).
— lurida
(— marginalis Jacq. 471)
(— odoratissima Jacq. 434)
— orbicularis
— pellucida
— perfoliata } Cbs.
(— perfossa Jacq. 432)
— pyramidalis
(— turrita Jacq. 52)
— umbella
Crataegus alpina
— Aria } Kr.
— Azarolus
— coccinea
— cordata } NA.
— Crus galli
— edulis } SE.
— elliptica
— glandulosa NA.
— lucida
— monogyna } SE.
— oxyacantha
— parvifolia NA.
— pentagyna.
— punctata } NA.
— pyrifolia
— tomentosa I.
— torminalis } SE.
— viridis
Crepis rhagadioloides (Jacq. 144).
Crescentia cucurbitina SA.
— Cujete WJ.
— pinnata Mad.

Crinum africanum } Cbs.
— americanum } Cbs.
— asiaticum.
— bracteatum (Jacq. 495).
— Commelini (Jacq. 202) } Cbs.
— erubescens (Jacq. 494) } Cbs.
— falcatum } Cbs.
— tenellum } Cbs.
Crithmum maritimum E.
Crotalaria angustifolia Cbs (Jacq. 219).
— argentea (Jacq. 220) Insula Sti. Johanni.
— biflora.
— canescens Cbs.
— coerulea.
— incana Jam.
— juncea I.
— laburnifolia As.
Croton argenteum.
— glandulosum Jam.
— moluccanum.
— punctatum SA.
— pungens A.
— sebiferum Chi.
Cupania americana.
Cupressus disticha Virg.
— dubia.
— horizontalis.
— juniperoides Cbs.
— lusitanica.
— sempervirens Cr.
— thyoides NA.
Cussonia thyrsiflora Cbs.
Cyanella capensis } Cbs.
— orchidiformis } Cbs.
Cycas circinalis } OI.
— revoluta } OI.
Cyclamen indicum.
Cynanchum acutum.
— caroliniense Car.
— erectum Sy.
— extensum.
— monspeliense SE.
— obliquum.
Cynoglossum hirsutum (Jacq. 489).
Cynometra ramiflora Mad.
Cyperus alternifolius Virg.
— distans Mal.
— esculentus It.
— tenuiflorus.
Cyrilla pulchella.
Cyrtanthes angustifolius (Jacq. 76) Cbs.
Cyrtanthes obliquus Cbs (Jacq. 75).
Cytisus argenteus.
— austriacus } SE.
— biflorus } SE.
— Caian WI.
— capitatus } SE.
— divaricatus } SE.
— hirsutus } SE.
— nigricans } SE.
— pendulinus } SE.
— pinnatus } SE.
— purpureus } SE.
— sessilifolius } SE.
— supinus } SE.

Dais cotinifolia Cbs.
Dalechampia scandens SA.
Daphne alpina } SE.
— Cneorum } SE.
— indica Chi.
— Laureola Eng.
— Mezereum SE.
— odora Ja (Jacq. 351).
Datura arborea Peru.
(— ceratocaula Jacq. 339).
— fastuosa Aeg.
Decumaria barbara Af.
Delphinium americanum.
— elatum Schw.
— grandiflorum.
— urceolatum Schw.
Dianella nemorosa (Jacq. 34).
Dianthera malabarica.
Dianthus albens Cbs.
— barbatus Kr.
— plumarius E.
(— prostratus Jacq. 271).
— sinensis Chi.
— superbus Fr.
Dichondra repens.
Digitalis ambigua } SE.
— ferruginea } SE.
— obscura } SE.
— purpurea } SE.
Diodia virginica.
Dioscorea alata } I.
— bulbifera } I.
— sativa } I.
— triphylla Mal.
Diosma capense } Cbs.
— ciliatum } Cbs.
— ericoides } Cbs.
— imbricatum } Cbs.
— unicapsulare } Cbs.
Diospyros (digyna Jacq. 313).
— Ebenum I.
— Lotus Or.
— obovata I (Jacq. 312).
— virginiana NA.
Dirca palustris Virg.
Disandra prostrata Or.
Dodecatheon Meadia Virg.
Dodonaea angustifolia } I.
— viscosa } I.
Dolichos (emarginatus Jacq. 221).
— ensiformis Jam.
— Lablab Aeg.
— lignosus } I.
— pruriens } I.
— purpureus } I.
— sesquipedalis A.
— tetragonolobus I.
— urens SA.
Doronicum Pardalianches Schw.
Dorstenia Contrayerva Insula Sti Vincentii.
Dracaena cernua IdF (Jacq. 96).
— Draco.
— terminalis } IdF.
— umbraculifera (Jacq. 95) } IdF.
Dracocephalum
— austriacum Sib.
— canariense A.
— Moldavica } Sib.
— nutans } Sib.
— peltatum Or.
— Ruyschiana } Sib.
— sibiricum } Sib.
— thymiflorum } Sib.
— virginianum SA.
Dracontium lancaefolium } SO.
— pertusum (Jacq. 184, 185) } SO.
Drimia ciliaris } Cbs.
— elata } Cbs.
— media } Cbs.
— pumila } Cbs.
— pusilla } Cbs.
— undulata } Cbs.
Drosera capensis.
Dryas geoides.
Drypis spinosa It.
Duranta Ellisia } WI.
— Plumieri } WI.

Echites biflora SA.
— bispinosa Cbs.
— corymbosa
— domingensis } SA.
— umbellata
Echium candicans Aeth.
— fruticosum Cbs (Jacq. 34).
— glaucophyllum Ten.
— rubrum.
— strictum Aeth (Jacq. 35).
Ehretia Beurreria Do.
— exsucca SA.
— laxa IdF (Jacq. 41).
— tinifolia Jam.
Ekebergia capensis.
Elaeagnus angustifolia SE.
Elaeodendrum maximum
— orientale.
Elais guineensis A.
Elate silvestris I.
Embothrium.
Ephedra distachya SE.
— monostachya Sib.
Epidendrum aloefolium (Jacq. 383).
— ciliare
— cochleatum } SA.
— elongatum
— mariposae Cara.
— nodosum
— Sceptrum imperiale } SA.
— Vanilla I.
Epigaea repens Virg.
Epilobium angustifolium E.
Erica arborea
— baccans
— caffra
— capitata
— ciliaris
— coccinea
— concinna
— conspicua
— Daboecia } Cbs.
— fucata
— herbacea
— Massoni
— mediterranea
— multiflora
— purpurascens
— stricta
(Erigeron chinense Jacq. 303.)
Eriocephalus africanus.
Eriocephalus racemosus Cbs.
Eriospermum lancaefolium.
(— lanuginosum Jacq. 264.)
— latifolium.
— parvifolium.
— pubescens.
Erithalis Ernodea } Jam.
— littoralis
Ernodea littoralis.
Erodium ribifolium.
— trilobatum.
Eryngium aquaticum Virg.
Erythrina Corallodendrum I.
— Gallitos v. Pericous Cara.
— herbacea.
— mitis (Jacq. 216) } I.
— picta
— spinis nigris Cara.
(— velutina Jacq. 466.)
(Ernodea littoralis Jacq. 31.)
Erythroxylum havanense.
Euclea racemosa Cbs.
Eucomis bifolia } Cbs.
— nana (Jacq. 92)
— punctata.
— regina Cbs.
Eugenia barvensis
— Iambos (Jacq. 402) } I.
— malaccensis
Eupatorium cannabinum A.
— Dalea Virg (Jacq. 146).
(— deltoideum Jacq. 369).
— myosotifolium A.
— scandens Virg.
— suaveolens A.
Euphorbia antiquorum I.
(— bracteata Jacq. 276).
— bupleurifolia (Jacq. 106).
— cacalina.
— canariensis.
— canescens Cur.
— Caput Medusae Af.
— Characias Sp.
(— clandestina Jacq. 484.)
— Clava.
— cotinifolia Cur.
— cyatophora.
— divaricata.
Euphorbia Hystrix (Jacq. 207).
— juncea (Jacq. 107).
— linifolia.
— neriifolia I.
— nodiflora.
— nudiflora.
— picta.
— pilulifera I.
(— piscatoria Jacq. 485.)
(— portlandica Jacq. 427.)
(— prunifolia Jacq. 277.)
— punicea.
(— spartioides Jacq. 486.)
— spinosa Cr.
— tithymaloides Cur.
— trigona.
— tuberculata (Jacq. 208).
— valentina (Jacq. 488).
Evonymus americanus } NA.
— atropurpureus
— europaeus
— latifolius } E.
— verrucosus

Fagara Pterota Jam.
— spinifex.
— tragodes A.
Fagus Castanea SE.
— ferruginea } NA.
— pumila
Ferraria pavonia Mex.
— undulata Cbs.
Ficus benghalensis } I.
— benjamina
— bosanus Bb.
— Carica SE.
— cordifolia Cbs.
— indica
— martinicensis
— nitida
— nymphaeifolia } I.
— pumila
— religiosa
— scabra (Jacq. 315).
— stipulata I.
Flagellaria indica.
Forskohlea tenuissima SA.
Fothergilla alnifolia Car.
Fraxinus americana } NA.
— caroliniana
— excelsior.
— integrifolia.
— juglandifolia NA.
— novae Angliae.

Fraxinus Ornus SE.
— parvifolia } NA.
— pubescens }
— rotundifolia It.
— sambucifolia } NA.
— simplicifolia }
Fritillaria imperialis } Cbs.
— nana }
(Frutex innominatus Jacq, 498—500).

Galaxia graminea }
— ovata } Cbs.
— plicata }
Galega capensis.
— caribaea Dom.
— cinerea Jam.
— dubia.
— fibiformis.
— longifolia.
— ochroleuca.
— officinalis Sp.
Galinsoga acmella SA.
Gardenia clusiaefolia } Cbs.
— florida }
— Mussaenda SA.
— Thunbergia Cbs.
Gaultheria procumbens Ca.
Gaura fruticosa Virg.
Genipa americana.
Genista anglica.
— candicans It.
— germanica.
— hispanica.
— linifolia Sp.
— pilosa E.
— sagittalis Fr.
— sibirica.
— tinctoria E.
— triquetra Cors.
Geoffroya inermis Cara.
(— lanuginosum Jacq. 140.)
Geranium palmatum.
Gethyllis ciliaris }
(Jacq. 79) }
— lanceolata } Cbs.
— plicata }
(Jacq. 80) }
— spiralis }
Ginkgo biloba Ja.
Gladiolus alatus }
— albidus }
— alopecuroides } Cbs.
— anceps }
— angustus }
— bicolor }

Gladiolus brevifolius }
— cardinalis }
— carneus }
— crispus }
— cuspidatus }
(— excisus Jacq. 491) }
— fistulosus }
(Jacq. 16) }
— floribundus }
— fragrans }
(Jacq. 14) }
— galeatus }
— gracilis }
— gramineus }
— hirsutus }
— iridifolius }
— loccatus }
— longiflorus }
— merianus } Cbs.
— mucronatus }
— plicatus }
— plicatus angustifolius }
— punctatus }
— resupinatus }
— roseo-albus }
(Jacq. 13) }
— sambucinus }
(Jacq. 15) }
— silenoides }
— striatus }
— strictus }
— sulphureus }
— tenellus }
— tristis }
— tubatus }
— tubiflorus }
— tubulosus }
— undulatus }
— Watsonianius }
Gleditschia inermis }
— monosperma } Car.
— triacanthos }
Gloriosa superba Mal.
Glycine angustifolia A (Jacq. 231).
— Apios Virg.
— caribaea } A.
— frutescens }
— monophylla Cbs (Jacq. 232).
— tomentosa A.
Glycyrrhiza echinata Tart.
— glabra Sp.
Gnaphalium arboreum Cbs.

Gnaphalium dioicum } Cbs.
— ericoides }
— foetidissimum.
— foetidum }
— grandiflorum }
— imbricatum } Cbs.
— margaritaceum }
— rutilans }
— squarrosum }
— Stoechas E.
— tomentosum Cbs.
Gnidia oppositifolia }
— pinifolia } Cbs.
— radiata }
Gomphrena brasiliensis.
(— decumbens Jacq. 482)
— globosa I.
Gordonia Lasianthus Car.
Gorteria asteroides }
— ciliaris }
— fruticosa } Aeth.
— hispida }
— personata }
— rigens Cbs.
(— spinosa Jacq. 372.)
— squarrosa Aeth.
Gossypium arboreum }
— barbadense }
— herbaceum } I.
— hirsutum }
— religiosum }
Gouania domingensis.
Grewia occidentalis Aeth.
— orientalis I.
Grislea secunda NA.
Gronovia scandens VC.
Guajacum officinale Jam.
Guettarda speciosa Jam.
Guilandina Bonduc A.
— Bonduccella } I.
— Moringa }
Gymnocladus canadensis.
Gypsophila fastigiata Schw.

Haemanthus albiflos }
(Jacq. 59) }
(— amarylloides }
Jacq. 408) } Cbs.
— coarctatus }
(Jacq. 57) }
— coccineus }
(— crassipes Jacq. 412.)
— humilis.
(— humilis Jacq. 411.)
— hyalocarpus (Jacq. 409).



Haemanthus lancaefolius (Jacq. 60)
(— moschatus Jacq. 410)
— pumilio (Jacq. 61)
— puniceus } Cbs.
— quadrivalvis (Jacq. 53)
(— sanguineus Jacq. 407)
— tigrinus (Jacq. 407)
— toxicarius.
Hakea glabra Cbs.
Halesia diptera } Car.
— tetraptera
Hamamelis virginiana.
Hamellia chrysantha } SA.
— patens
Hebenstreitia dentata Af.
Hedera quinquefolia E.
Hedysarum (cordatum Jacq. 296).
— coronarium
— frutescens
— gyrans
— umbellatum (Jacq. 297) } I.
(— uncinatum Jacq. 298)
— vespertilionis
— viscidum
Helianthus altissimus Pens
— giganteus Ca.
— multiflorus Virg.
(— tubaeformis Jacq. 375)
— tubiflorus.
— tuberosus Bras.
Heliconia humilis (Jacq. 48, 49) } Sur.
— psittacorum
Helicteres apetala SA.
— barvensis I.
— Jamaicensis Jam.
— Isora Mal.
Heliocarpus americanus (Jacq. 453).
Heliotropium curassavicum.
— indicum.
— Peruvianum.
Helleborus foetidus } Schw.
— hiemalis
— lividus.
— niger } Schw.
— viridis

Hemerocallis flava } Schw.
— fulva
Heritiera tinctorum Mad.
Hermannia (alnifolia Jacq. 291)
— althaeifolia (Jacq. 213)
— angularis (Jacq. 126)
— aurea (Jacq. 214)
— candicans (Jacq. 117)
— capensis
— ciliaris
— cordifolia
(— cuneifolia Jacq. 124)
— denudata (Jacq. 122)
— diffusa
— disermaefolia (Jacq. 121)
(— filifolia Jacq. 123)
— flammea (Jacq. 129) } Cbs.
— glabrata
— grossularifolia
(— holosericea Jacq. 292)
— incana
(— latifolia Jacq. 119)
(— lavendulaefolia Jacq. 215)
— multiflora (Jacq. 128)
— rotundifolia (Jacq. 118)
— salvifolia
— scabra (Jacq. 127)
(— scordifolia Jacq. 120)
— trifoliata
— trifurcata (Jacq. 125)
— triphylla
— vitifolia
Hermas depauperata Cbs.
Hernandia ovigera } I.
— sonora
Hesperis matronalis } E.
— tristis
Hibiscus Abelmoschus } I.
— cordifolius

Hibiscus diversifolius
— domingensis
— esculentus
— ficulneus
— Malvaviscus
— Manihot } I.
— mutabilis
— pentacarpos
— phoeniceus
— populneus
— praecox
— praemorsus
(— radiatus Jacq. 463.)
— rhombifolius I.
— Rosa sinensis } Chi.
— — — fl. pl.
— Sabdariffa
— speciosus.
— spinifex
— Syriacus
— tiliaceus } I.
— Trionum
— virginicus
— vitifolius
Hippia fruticosa Aeth.
Hippomane Mancinella Carib.
Hippophae rhamnoides E.
Horminum pyrenaicum Tir.
Hosta coerulea (Jacq. 114)
Hura crepitans Mex.
Hyacinthus botryoides
— comosus
— convallarioides (Jacq. 81)
— corymbosus } Cbs.
— herotum
— monstrosus
— Muscari
— orientalis
— racemosus
— serotinus
Hydrangea arborescens NA.
— Hortensia
Hymenaea Courbaril SA.
Hypericum Androsaemum Eng.
— calycinum Gr.
— canadense
— canariense
— elatum NA.
(— foliosum Jacq. 299.)
— hircinum SE.
— Kalmianum Virg.

Hypericum monogynum.
— montanum
— olympicum } Pyr.
— prolificum NA.
Hypoxis alba
— erecta
— obliqua
— plicata
— serrata
— sobolifera
— stellata
— villosa } Cbs.
Hyptis capitata.
— verticillata.
Hyssopus officinalis Sib.

Jacquinia armillaris
— linearis
— ruscifolia } A.
Jasminum azoricum I.
(— flexile Jacq. 490.)
— fruticans SE.
— glaucum I.
— grandiflorum Mal.
— humile SE.
— integrifolium Cbs.
— odoratissimum
— officinale
— Sambac } I.
(— volubile Jacq. 321.)
Jatropha Curcas NA.
— gossypiifolia SA.
— Janipha.
— Manihot NA.
— moluccana Cey.
— multifida SA.
— urens Br.
Iberis gibraltarica
— semperflorens
— sempervirens } Sic.
Ilex Aquifolium
— asiatica
— Cassine
— Dahoon
— ligustrina
— salicifolia } NA.
Impatiens Balsamina I.
Indigofera amoena Cbs. (Jacq. 234).
— angustifolia Cbs.
— Anil I.
— cystisoides (Jacq. 235)
— denudata (Jacq. 233) } Cbs.
— divaricata (Jacq. 365).
— frutescens
— linifolia } Cbs.
Indigofera psoraloides
— stricta (Jacq. 236) } Cbs.
— tinctoria I.
Inula Helenium
— Oculus Christi } E.
Ipomoea Bona nox I. (Jacq. 96).
— coccinea Dom.
— hederacea
— leucantha
— mauritiana (Jacq. 260)
— pentaphylla } A.
— Pes tigridis
— Quamoclit
— stipulacea (Jacq. 199) } I.
— Tapavatta Cara.
— ternata (Jacq. 37)
— triloba } I.
— tuberosa Jam.
Iris angusta
— biflora
— compressa
— crispa
— cristata
— flavissima
— flexuosa
— florentina
— foetida
— germanica
— graminea
— minuta
— odoratissima (Jacq. 9)
— papilionacea
— povania (Jacq. 10)
— persica
— Pseudacorus
— pumila
— sambucina
— setacea
— sibirica
— Sisyrinchium
— spuria
— Susianna
— tricuspis
— tripetala
— tristis
— variabilis
— versicolor
— virginica
— Xiphium } Cbs.
Isatis tinctoria Schw.
Isnardia palustris Jam.
Itea Cyrilla
— virginica } NA.
Juglans alba
— baccata
— cinerea
— nigra } NA.
— regia Pers.
— sulcata NA.
Juniperus barbadensis
— bermudiana
— caroliniana } A.
— communis E.
— oxycedrus
— phoenicea
— Sabina
— virginiana } A.
Jussieua repens I.
Justicia Adhadota Cey.
— bracteolata
— caracasana
— carthaginensis } A.
— coccinea SA.
— cristata Cara (Jacq. 320).
— Ecbolium Ceyl.
— formosa
— furcata SA (Jacq. 3).
— hyssopifolia Insulae felices.
— lithospermifolia (Jacq. 4).
— nasuta.
— pulcherrima
— spinosa } A.
Iva frutescens.
Ixia alopecuroides
— anemoneflora
— aristata
— bulbifera
— Bulbocodium
— corymbosa
— crispa
— crocata
— cruciata
— erecta (Jacq. 18)
— falcata
— fenestrata
— fragrans
— holosericea (Jacq. 17)
— incarnata
— lancea
— leucantha
— linearis
— maculata (Jacq. 19—23)
— miniata (Jacq. 24)
— ochroleuca } Cbs.

Ixia polystachya
— punicea
— purpurea
— radiata } Cbs.
— rubra cyanea
— secunda
— uniflora
— villosa
Ixora (americana Jacq. 257).
— coccinea I.

Kaempferia Galanga
(— longa Jacq. 317) } I.
— rotunda
Kalmia angustifolia Pens.
— glauca NA.
— latifolia Pens.
Kiggelaria africana.
— integrifolia.
— Kirganelia mauritiana.
— virginea.
Koelreuteria paniculata Chi.
Kyllinga triceps I.

Lachenalia angustifolia
— artopetala
— fragrans (Jacq. 82)
— humilis
— isopetala
— lancaefolia
— liliflora
— luteola
— orchioides
— pallens
— patula
— pendula } Cbs.
— punctata
— purpurea
— purpureo-coerulea
— pustulata
— quadricolor
— rubida
— sosdescens
— tricolor
— unifolia (Jacq. 83)
— violacea
— viridis
Lactuca perennis } Dl.
— quercina
(— villosa Jacq. 367.)
Lantana aculeata } SA.
— africana

Lantana Camara
(— crocea Jacq. 473)
— involucrata
(— lavandulacea Jacq. 361) } SA.
— odorata
— radula
— recta (Jacq. 360)
(— salviaefolia Jacq. 285)
— trifoliata
Lathyrus odoratus Sic.
Laugeria odorata A.
Laurus aestivalis.
— Benzoin NA.
— Borbonia Virg.
— Camphora.
— Cinnamomum Cey.
— Indica.
— Persea WI.
— Sassafras NA.
Lavandula carnosa.
— crassifolia } Sp.
— dentata
— multifida Gr.
— pectinata Sp.
— pinnata.
— Spica Sp.
— Stoechas SE.
Lavatera africana
— arborea
— micans } Port.
— thuringiaca
— trimestris
Lawsonia spinosa I.
Lecythis minor A.
Ledum latifolium NA.
— palustre NE.
(Leptophyllum ambiguum Jacq. 404.)
Leysera gnaphaloides Aeg.
Ligustrum vulgare E.
Lilium bulbiferum Schw.
— canadense.
— candidum Schw.
— chalcedonium Pers.
— Martagon Sib.
— pomponium } A.
— superbum
Limodorum altum
— diurnum
— Plumieri
— Tankervilliae } A.
— tuberosum
— utriculatum
Limonia trifoliata It.
Linnaea borealis Dl.

Linum africanum.
— hirsutum.
— perenne Sib.
— virginianum.
Liparia sericea
— sphaerica } Cbs.
— villosa
Liquidambar styraciflua Virg.
Liriodendron tulipifera NA.
Lithospermum purpureo-coeruleum.
Lobelia cardinalis
— coronopifolia
— erinoides
— Erinus
— — hirsuta } Cbs.
— longiflora
— pubescens (Jacq. 178)
— syphilitica
Lopezia hirsuta } Mex.
— racemosa
Lotus rectus Sib.
Lonicera alpigena Sib.
— balearica.
— Caprifolium } Dl.
— coerulea
— Diervilla.
— divica.
— grata.
— media.
— Periclymenum Dl.
— pyrenaica Sib.
— sempervirens.
— Symphoricarpus NA.
— tartarica Sib.
— Xylosteum Dl.
Ludia tuberculata IdF (Jacq. 112).
Lychnis grandiflora.
Lycium afrum Cbs.
— barbarum SE.
— chinense.
— europaeum.
— japonicum.
Lysimachia Ephemerum Sib.
Lythrum carthagenense.
— Salicaria E.
— Thymifolia It.
— virgatum Sib.

Macrocnemum speciosum Jam (Jacq. 43).
Madia mellosa SA (Jacq. 302).

Magnolia acuminata
— glauca
— grandiflora
— tripetala } Car.
Mahernia diffusa (Jacq. 201)
— glabrata (Jacq. 53)
— incisa (Jacq. 54)
— pinnata } Cbs.
(— rutila Jacq. 263.)
Malachra alceaefolia
— capitata } A.
Malpighia coccigera
— glabra
— glandulifera
— grandifolia
— tuberculata (Jacq. 104)
— urens } SA.
Malva abutiloides Ba (Jacq. 293).
— asperrima (Jacq. 139).
— balsamica.
— capensis.
— coromandeliana A.
— spicata Jam.
(— stricta Jacq. 294.)
Mammea americana.
Mangifera indica.
Manulea tomentosa Cbs.
Mappia racemosa SA (Jacq. 47).
Maranta arundinacea
— lutea } SA.
Marrubium africanum.
Martynia americana.
— annua.
(— diandra Jacq. 289.)
Massonia angustifolia
(— cordata Jacq. 459)
(— coronata Jacq. 460)
— echinata
(— lancaefolia Jacq. 456)
— latifolia (Jacq. 455)
(— longifolia Jacq. 457)
(— obovata Jacq. 458)
— pustulata } Cbs.
(— sanguinea Jacq. 461.)

Maurandia semperflorens Mex (Jacq. 288).
Medeola angustifolia
— asparagoides } Aeg.
Medicago arborea
— circinata } SE.
Melaleuca alba.
— citrina NS.
— diosmaefolia.
— hypericifolia.
— linearis.
— radiata.
— salicifolia
— scoparia NS.
— Thea.
— viridiflora.
Melanthium capense
— ciliatum
— eucomoides
— junceum
— uniflorum
— viride } Cbs.
Melastoma cymosa WI.
Melia Azadirachta WI.
— Azedarach Chi.
Melianthus maior
— minor } Aeth.
Melicocca bijuga
— Catoperisse } Cara.
Melissa cretica
— fruticosa
— grandiflora
— Nepeta
— officinalis } Sp.
Melittis Melissophyllum Schw.
Melochia caracasana
— pyramidata
— tomentosa } SA.
Melothria pendula Ca.
Menispermum acutum
— canadense
— virginicum } SA.
Mentha crispa Sib.
— piperita Eng.
Mentzelia aspera A.
Menyanthes ovata Cbs.
Mesembryanthemum aureum
— barbatum
— bellidiflorum
— calamiforme
— ciliatum
— clavatum (Jacq. 108)
— cordifolium
— crassifolium } Af.

Mesembryanthemum crystallinum
— delabriforme
— deltoides
— echinatum (Jacq. 437)
(— elegans Jacq. 436)
— edule
(— eregerifolium Jacq. 477)
— falcatum
(— flaccidum Jacq. 475)
— forficatum
— geniculiflorum
(— gladiatum Jacq. 438)
(— glaucum Jacq. 439)
— glomeratum
— hispidum
— linguiforme
— micans
— molle
— nodiflorum
— pallens (Jacq. 279)
(— parviflorum Jacq. 278)
— pomeridianum
— pugioniforme
(— puniceum Jacq. 442)
— rostratum
(— spectabile Jacq. 441)
— spinosum
— splendens
— stipulaceum
— testiculare
(— tricolor Jacq. 440)
— tuberosum
(— turbinatum Jacq. 476)
— umbellatum
(— umbelliflorum Jacq. 478)
— uncinatum
— viridiflorum } Af.
Mespilus Amelanchier
— arbutifolia } SE.
— canadense A.
— Chamaemespilus
— Cotoneaster
— germanica } SE.
— japonica.

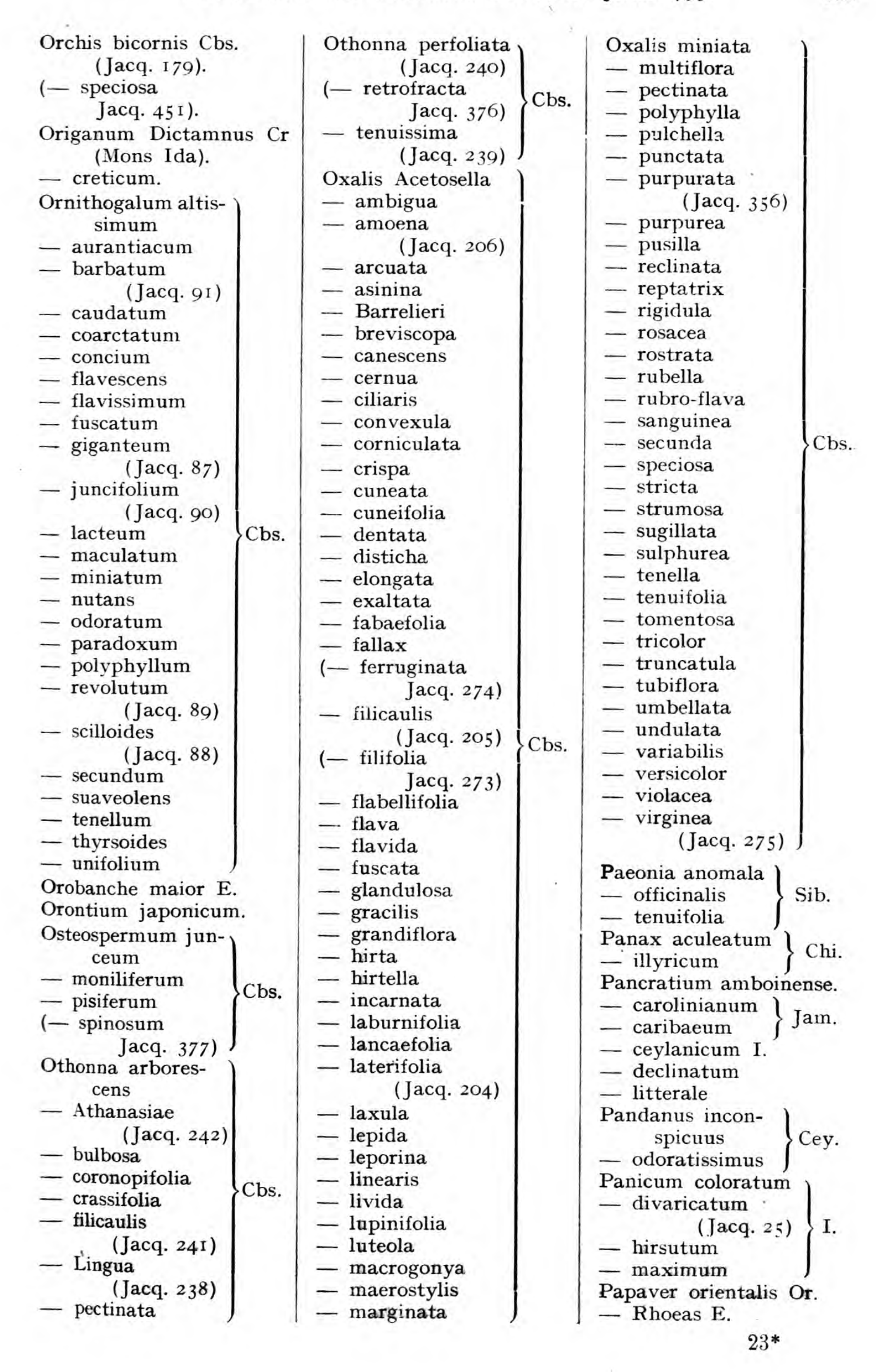


Mespilus Pyracantha SE.
Messerschmidia fruticosa Ten.
(Metrosideros lanceolata Jacq. 406.)
(— linearis Jacq. 405.)
Milleria quinquefolia Ja.
Mimosa angustifolia Bb (Jacq. 391).
— arborea Jam.
— asperata VC.
— bigemina I.
— bipinnata Cey.
— caesia I.
— Catechu OI.
— cinerea I.
— circinalis SA.
— cornigera Cuba.
(— divaricata Jacq. 395.)
— fagifolia Barb.
(— foetida Jacq. 390.)
— glauca A.
— horrida I.
— Inga } SA.
— latisiliqua } SA.
— Lebbeck Aeg.
(— leucacantha Jacq. 393).
— nilotica Ar.
— pennata Cey.
— peregrine A.
— pernambucana.
— plena VC.
— pudica Br.
— purpurea SA.
— sensitiva Br.
— simplicifolia Insula Tanna.
— speciosa
— tamarindifolia A (Jacq. 396).
— tortuosa } Jam.
(— trichodes Jacq. 394) } Jam.
— Unguis cati (Jacq. 392) } Jam.
— virgata I.
Mimulus glutinosus (Jacq. 364).
Mimusops racemosa I.
Mirabilis dichotoma } Mex.
— Jalapa } Mex.
— longiflora } Mex.
Moluccella laevis Sy.
— spinosa Mol.
Momordica Balsamina } I.
— Charantia } I.
— Luffa } I.

Monarda clinopodia } A.
— didyma } A.
— fistulosa } A.
— punctata } A.
Monsonia speciosa Cbs.
Montinia acris Cbs.
Moraea africana } Cbs.
— bulbifera (Jacq. 197) } Cbs.
— collina } Cbs.
— elegans (Jacq. 12) } Cbs.
— Ferrariola (Jacq. 450) } Cbs.
— fugax } Cbs.
— iridioides (Jacq. 196) } Cbs.
— Northiana.
— sertata (Jacq. 10) } Cbs.
— sordescens } Cbs.
— spathacea } Cbs.
— vegeta } Cbs.
— virgata } Cbs.
Morinda Royeni NA.
Morus alba Pers.
— chinensis.
— indica.
— mauritiana.
— nigra } Pers.
— rubra } Pers.
— tatarica.
Münchhausia speciosa Chi.
Murraya exotica OI.
Musa humilis } I.
(— maculata Jacq. 446) } I.
— paradisiaca } I.
(— rosacea Jacq. 445) } I.
— sapientum } I.
Mussaenda spinosa Mart.
Myginda Rhacoma } SA.
— uragoga } SA.
Myrica aethiopica.
— cerifera Car.
— cordifolia Aeth.
— Gale NE.
— quercifolia } Aeth.
— segregata } Aeth.
(Myrsine retusa Jacq. 424.)
Myrtus angustifolia Cbs.
— balsamifera.
— buxifolia.
— caryophyllata Cey.
— communis SE.

Nahusia coccinea.
Napaea laevis Virg.
Narcissus Jonquilla Sp.
— orientalis Or.
— poeticus It.
— Tacetta Sp.
Neottia minor.
— speciosa.
Nepeta Nepetella SE.
Nerium ceylanicum } I.
— coronarium } I.
— odorum } I.
— Oleander fl. pl. } I.
Nissolia arborea } A.
— fruticosa } A.
Nyctanthes Mygarini Mal.
Nymphaea alba } E.
— lutea } E.
— Nelumbo Aeg.
Nyssa aquatica SA.

Ochrosia borbonica } IdF.
— maculata } IdF.
Ocymum album I.
— americanum.
— Basilicum Pers.
— crispum Ja.
— fruticosum.
— gratissimum As.
— minimum Cey.
— monachorum.
— polystachyon I.
— punctatum Ja.
— scutellaroides I.
Oedera aliena (Jacq. 154) } Cbs.
— prolifera } Cbs.
Oenothera grandiflora } A.
— mollissima } A.
— nocturna } A.
— rosea } A.
— tetragona } A.
Olea americana Car.
— capensis } Cbs.
— divaricata } Cbs.
(— exasperata Jacq. 251.)
— europaea.
— fragrans Chi.
— undulata Car (Jacq. 2).
Ononis fruticosa Fr.
— hircina Schwed.
— Natrix Sp.
— prostrata Cbs.
— rotundifolia Schw.
— spinosa E.
(Ophioxylum serpentinum Jacq. 389.)



Orchis bicornis Cbs.
(Jacq. 179).
(— speciosa
Jacq. 451).
Origanum Dictamnus Cr
(Mons Ida).
— creticum.
Ornithogalum altissimum
— aurantiacum
— barbatum
(Jacq. 91)
— caudatum
— coarctatum
— concium
— flavescens
— flavissimum
— fuscatum
— giganteum
(Jacq. 87)
— juncifolium
(Jacq. 90)
— lacteum } Cbs.
— maculatum
— miniatum
— nutans
— odoratum
— paradoxum
— polyphyllum
— revolutum
(Jacq. 89)
— scilloides
(Jacq. 88)
— secundum
— suaveolens
— tenellum
— thyrsoides
— unifolium
Orobanche maior E.
Orontium japonicum.
Osteospermum junceum
— moniliferum
— pisiferum } Cbs.
(— spinosum
Jacq. 377)
Othonna arborescens
— Athanasiae
(Jacq. 242)
— bulbosa
— coronopifolia } Cbs.
— crassifolia
— filicaulis
(Jacq. 241)
— Lingua
(Jacq. 238)
— pectinata

Othonna perfoliata
(Jacq. 240)
(— retrofracta } Cbs.
Jacq. 376)
— tenuissima
(Jacq. 239)
Oxalis Acetosella
— ambigua
— amoena
(Jacq. 206)
— arcuata
— asinina
— Barrelieri
— breviscopa
— canescens
— cernua
— ciliaris
— convexula
— corniculata
— crispa
— cuneata
— cuneifolia
— dentata
— disticha
— elongata
— exaltata
— fabaefolia
— fallax
(— ferruginata
Jacq. 274)
— filicaulis
(Jacq. 205) } Cbs.
(— filifolia
Jacq. 273)
— flabellifolia
— flava
— flavida
— fuscata
— glandulosa
— gracilis
— grandiflora
— hirta
— hirtella
— incarnata
— laburnifolia
— lancaefolia
— laterifolia
(Jacq. 204)
— laxula
— lepida
— leporina
— linearis
— livida
— lupinifolia
— luteola
— macrogonya
— maerostylis
— marginata

Oxalis miniata
— multiflora
— pectinata
— polyphylla
— pulchella
— punctata
— purpurata
(Jacq. 356)
— purpurea
— pusilla
— reclinata
— reptatrix
— rigidula
— rosacea
— rostrata
— rubella
— rubro-flava
— sanguinea
— secunda } Cbs.
— speciosa
— stricta
— strumosa
— sugillata
— sulphurea
— tenella
— tenuifolia
— tomentosa
— tricolor
— truncatula
— tubiflora
— umbellata
— undulata
— variabilis
— versicolor
— violacea
— virginea
(Jacq. 275)
Paeonia anomala
— officinalis } Sib.
— tenuifolia
Panax aculeatum } Chi.
— illyricum
Pancratium amboinense.
— carolinianum } Jam.
— caribaeum
— ceylanicum I.
— declinatum
— litterale
Pandanus inconspicuus } Cey.
— odoratissimus
Panicum coloratum
— divaricatum
(Jacq. 25) } I.
— hirsutum
— maximum
Papaver orientalis Or.
— Rhoeas E.

Parkinsonia aculeata NA.
Parthenium integrifolium Virg.
Paspalum racemosum } Jam.
— virgatum } Jam.
Passerina filiformis Af.
Passiflora coerulea Br.
— cuprea Ba.
— foetida Mart.
(— glauca Jacq. 384.)
— heterophylla VC (Jacq. 181).
— holosericea Do VC.
— incarnata Virg.
— laurifolia Sur.
— lutea Virg.
— maliformis Do (Jacq. 180).
— martinicensis Mart.
— minima Cur.
— Murucuja Sur.
— normalis Jam.
— pedata Do.
— perfoliata Jam (Jacq. 182).
— punctata Peru.
— quadrangularis } Jam.
— rubra } Jam.
— serrata Do.
— serratifolia Sur.
— suberosa Do.
(— tuberosa Jacq. 496).
— Vespertilio Virg.
Pastinaca Opoponax It.
Paullinia caracasana (Jacq. 99) } SA.
— cauliflora } SA.
— curassavica } SA.
— hispida (Jacq. 268) } SA.
— mexicana } SA.
Pavetta foetidissima.
Pavonia (Columella Jacq. 462).
— urens WI.
Pedalium Murex Mal.
Pedicularis rostrata } Schw.
— verticillata } Schw.
Pelargonium abrotanifolium (Jacq. 136) } Cbs.
— althaeoides } Cbs.
— anceps } Cbs.
— anemonifolium } Cbs.
— astragalifolium } Cbs.
— balsameum } Cbs.

Pelargonium barbatum } Cbs.
— betonicum
— betulinum
— blattarium (Jacq. 131)
— bullatum
— carneum
— caudatifolium
— ciliatum
— chamaedrifolium
— columbinum (Jacq. 133)
— cordifolium
— coronopifolium
— coriandrifolium
— cortusaefolium
— dancoides
— denticulatum (Jacq. 135)
— depressum
— eriostemon (Jacq. 132)
— fuscatum
— glutinosum
— hamatum (Jacq. 138)
— hermannifolium
— heterophyllum
— hirtum
— lacerum
— longicaule
— longiflorum
— longifolium
— melananthon
— multicaule
— nervifolium
— Oenothera
— paniculatum (Jacq. 137)
— patulum
— rapaceum
— revolutum
— ribifolium
— scabrum
— semitrilobum (Jacq. 130)
— spinosum
— ternatum
— tetragonum
— tomentosum
— trichostemon
— tricuspidatum
— trifidum (Jacq. 134)
— triphyllum
— violaceum } Cbs.
Penaea furcata Cbs.

Penaea mucronata Aeth.
(Pentstemon campanulatus Jacq. 362.)
Perilla ocymoides I.
Periploca africana } Sib.
— graeca } Sib.
Petiveria alliacea } SA.
— octandra } SA.
Petrea volubilis A.
Peucedanum alsaticum Alsatia
Phalaris arundinacea E.
(Pharnaceum cordifolium Jacq. 349.)
Phaseolus alatus.
— Caracalla I.
— farinosus } I.
— lunatus } I.
— perennis
— purpureus.
— semierectus SA.
Philadelphius aromaticus.
— coronarius SE.
— inodorus Car.
Phillyrea angustifolia SE.
— ilicifolia.
— latifolia } SE.
— media } SE.
Phlomis fruticosa Sic.
— Leonurus Cbs.
— nepetifolia Sur.
— Nissolii Or.
— salvifolia (Jacq. 359).
— tuberosa Sib.
Phoenix dactylifera I.
Phormium tenax NS.
Phylica buxifolia } Cbs.
— ericoides } Cbs.
— parviflora } Cbs.
— pinifolia } Cbs.
— plumosa } Cbs.
Phyllanthus Emblica Mal.
— epiphyllanthus.
— longifolius (Jacq. 194).
— Niruri I.
— nutans (Jacq. 193).
— urinarius I.
— speciosus.
Phyllis Nobla Cbs.
Physalis Alkekenyi It.
— barbadensis Barb.
— flexuosa Cr.
— pensylvanica Virg.
— tuberosa.
Phyteuma pinnata Cr.
Phytolacca divica } Mex.
— octandra } Mex.

Pieramnia Antidesma Jam
Pierania (?) pinnata.
Pimpinella Anisum Aeg.
Pinus Abies NE.
— alba Ca.
— americana NA.
— balsamea Virg.
— canadensis NA.
— Cembra Schw.
— inops } NA.
— laricina } NA.
— Larix Kr.
— mariana NA.
— Mughus Kr.
— nigra NA.
— palustris Car.
— pendula NA.
— Pinaster NE.
— Picea Schw.
— Pinea Kr.
— silvestris NE.
— Strobus } NA.
— Taeda } NA.
Piper aduncum Jam.
— blandum.
— clusiaefolium.
— cuneifolium.
— decumanum I.
— dioscoreaefolium
— magnoliaefolium.
— marginatum.
— medium.
— obtusifolium } SA.
— pellucidum } SA.
— pereskiaefolium.
— polystachyon.
— stellatum.
— tuberculatum.
— umbellatum Do.
— verrucosum.
Piscidia Erythrina NA.
Pisonia aculeata SA.
(— obtucata Jacq. 314.)
Pistacia Lentiscus Port.
— narbonensis Pers.
— Terebinthus I.
— vera Sy.
Pitcairnia angustifolia.
— bromeliaefolia.
Plantago Cynops Fr.
(— hirsuta Jacq. 258.)
Platanus hispanica.
— occidentalis NA.
— orientalis As.
Plectranthus punctatus.
— rugosus.
Plinia pedunculata Sur.
Plumbago ceylanica I.

Plumbago rosea I.
— scandens NA.
Plumeria alba } NA.
— obtusa } NA.
— rubra Jam.
Poinciana elata } I.
— pulcherrima } I.
— — fl. flavo } I.
Polemonium coeruleum As.
Polyanthes pygmaea Cbs.
— tuberosa I.
Polycarpon tetraphyllum It.
Polygala bracteolata Aeth.
— Chamaebuxus Dl.
— Heisteria } Aeth.
— myrtifolia } Aeth.
— spinosa.
Polygonum frutescens Sib.
Polymnia Uvedalia Virg.
Polypodium adiantiforme
(— argentatum Jacq. 447.)
— aureum A.
— Dryopteris E.
— fraxinifolium.
— Hippocrepis.
— longidis I.
— molle.
— multifidum.
— Oreopteris.
— Phegopteris Virg.
— phymatodes OI.
— trifoliatum Carib.
Populus alba NE.
— angulata Car.
— balsamifera NA.
— canadensis.
— candicans NA.
— dilatata
— graecaGr(Archipelag.).
— heterophylla Virg.
— laevigata.
— monilifera Ca.
— nigra } SE.
— nivea } SE.
— tremula NE.
Portlandia grandiflora Jam.
Portulaca Anacampseros Cbs.
— patens } SA.
— pilosa } SA.
— quadrifida.
— racemosa SA.
Portulacaria afra Cbs.

Potentilla frutescens Eng.
Poterium spinosum Cr.
Pothus crassinervia } SA.
— digitata } SA.
— grandifolia } SA.
— lanceolata
Potophyllum peltatum Car.
Primula cortusoides Ja (Jacq. 259).
Prinos glaber } NA.
— verticillatus } NA.
Protea acaulis } Cbs.
— argentea } Cbs.
— conifera } Cbs.
— conocarpa } Cbs.
— fusciflora (Jacq. 27) } Cbs.
— Levisanus } Cbs.
— linifolia (Jacq. 26) } Cbs.
— mellifera } Cbs.
— pallens } Cbs.
— parviflora } Cbs.
— pinifolia } Cbs.
— purpurea } Cbs.
— saligna } Cbs.
— Sceptrum } Cbs.
— speciosa } Cbs.
(— torta Jacq. 401) } Cbs.
Prunus americana NA.
— armeniaca Or.
— avium E.
— canadensis } NA.
— caroliniana } NA.
— cerasifera } NA.
— Chamaecerasus E.
— dasycarpa Or.
— domestica E.
— Insititia Dl.
— lanceolata NA.
— Laurocerasus Pers.
— lusitanica Port.
— Mahaleb Schw.
— nana.
— nigra NA.
— Padus SE.
— pensylvanica } NA.
— pumila } NA.
— pygmaea } NA.
— semperflorens.
— serotina NA.
— spinosa.
— virginiana NA.
(Psiadia glutinosa Jacq. 152).
Psidium guineense I.
— montanum.

Psidium pomiferum } I.
— pyriferum
(— sapidissimum Jacq. 366.)
Psoralea americana (Jacq. 227)
— angustifolia (Jacq. 226)
— aphylla (Jacq. 223)
— bipedunculata } Cbs.
— bituminosa
— bracteata (Jacq. 224)
— capitata
— carthagenensis SA.
— emphysodes
— glandulosa
— hirta Jacq. 228)
— multicaulis (Jacq. 230)
— odoratissima } Cbs.
(Jacq. 229)
— palaestina
— pinnata
(tenuiflora Jacq. 225)
— tenuifolia
Psychotria asiatica.
— carthagenensis.
(— undata Jacq. 260).
Ptelea trifoliata Virg.
Pteris aculeata } Jam.
— caudata
— cretica.
— longifolia Ant (Dominique) (Jacq. 399, 400).
— pedata } Jam.
— serrulata
Pterocarpus Draco I.
Pteronia camphorata Aeth.
Pulmonaria virginica.
Punica Granatum Sp.
— nana Ant.
Pyrola minor
— rotundifolia
— secunda } E.
— umbellata
— uniflora
Pyrus angustifolia E.
— arbutifolia Virg.
— Aria E.
— baccata Sib.
— Botryapium Virg.
— communis E.
— coronaria Virg.

Pyrus Cydonia Dl.
— divica } NA.
— hybrida
— intermedia Schwed.
— Malus E.
— nivalis Dl.
— ovalis } NA.
— Pollveria
— prunifolia } Sib.
— salicifolia
— spectabilis Chi.
— torminalis Fr.

Quercus Aegilops Sp.
— Aesculus SE.
— alba NA.
— Cerris Sp.
— coccifera Af.
— discolor NA.
— Ilex SE.
— ilicifolia NA.
— lyrata
— nigra NA.
— palustris
— Phellos } NA.
— Prinus
— Robur E.
— rubra NA.
— Suber SE.
Queria canadensis.

Randia aculeata Jam.
— mitis A.
Rauwolfia canescens Jam.
— nitida SA.
Ravenalea Madagascariensis (Jacq. 93).
Reseda odorata Aeg.
— Phyteuma It.
Restio tectorum Cbs.
Rhamnus Alaternus SE.
— alpifolius.
— alpinus Kr.
— catharticus SE.
— colubrinus A.
— Frangula E.
— ignaneus A.
— Juiuba IdF.
— lineatus Cey.
— micranthus A.
— oleoides Sp.
— Paliurus E.
— saxatilis Schw.
— volubilis A.
— Zizyphus SE.
(Rhapis flabelliformis Jacq. 316.)
Rheum compactum Chi.

Rheum palmatum
— Rhabarbarum } Chi.
— Rhaponticum
Rhododendron Chamaecistus Sz.
— ferrugineum } Schw.
— hirsutum
— maximum Virg.
— ponticum Or.
Rhodora canadensis.
Rhus angustifolia Aeth.
(— atomaria Jacq. 343.)
(— copallina Jacq. 341.)
— Coriaria SE.
— Cotinus NA.
— cuneifolia Cbs.
(— elongata Jacq. 345).
— glabra NA.
— laevigata
(— leucantha Jacq. 342) } Cbs.
— lucida (Jacq. 347)
(— pendulina Jacq. 349.)
— radicans NA.
— succedana Ja.
— tomentosa Cbs.
(— undulata Jacq. 346.)
— Toxicodendron } Virg.
— typhina
— undulata.
— Vernix NA.
— villosa
— viminalis } Cbs.
(Jacq. 341)
Ribes alpinum Sib.
— cynosbati Ca.
— diacanthum.
— floridum Pens.
— Grossularia E.
— nigrum Schwed.
— oxyacanthoides Ca.
— petraeum Kr.
— reclinatum Schw.
— rubrum Schwed.
— Uva crispa NA.
Ricinus communis
— inermis } SI.
— Mappa.
Rivina humilis Barb.
— laevis.
— octandra NA.
Robinia Caragana
— frutescens } Sib.
— Halodendron
— hispida Fl.
— mitis Sib.
— Pseudacacia NA.

Robinia pygmaea } Sib.
— spinosa } Sib.
Rondeletia americana.
Rosa alba E.
— alpina Schw.
— arvensis Eng.
— bracteata Chi.
— canina E.
— carolina NA.
— centifolia.
— cinnamomea Schw.
— collina.
— damascaena Fr.
— Eglanteria Dl.
— gallica SE.
— indica.
— lucida NA.
— lutea It.
— moschata (Jacq. 280).
— muscosa.
— parviflora } NA.
— pendulina } NA.
— pensylvanica.
— pimpinellifolia SE.
— pumila Dl.
(— pyrenaica Jacq. 416.)
— rubiginosa SE.
— semperflorens.
— — (Jacq. 281).
— — pallida Chi.
— sempervirens Dl.
— sinica.
— spinosissima E.
— sulphurea Or.
— turbinata.
— — (Jacq. 415).
— villosa SE.
— virginiana NA.
Rosmarinus officinalis Sp.
Royena glabra } Cbs.
— hirsuta } Cbs.
— lucida } Cbs.
— polyandra } Cbs.
— villosa } Cbs.
Rubia tinctorum It.
Rubus arcticus Schw.
— caesius.
— canadensis.
— Chamaemorus.
— erectus.
— fruticosus.
— hispidus.
— Idaeus NE.
— occidentalis.
— odoratus.
— rosaefolius Bourbon.
— saxatilis NE.
— villosus.

Rudbeckia alata } Virg.
— amplexifolia } Virg.
— hirta } Virg.
— laciniata } Virg.
— purpurea } Virg.
Ruellia Blechnum SA.
— clandestina Barb.
— lutea } Mex.
— ovata } Mex.
Ruizia laciniata IdF.
(— variabilis Jacq. 295.)
Rumex acutus E.
— Lunaria Canar.
Ruscus aculeatus.
— Hypoglossum } It.
— Hypophyllum } It.
— racemosus Fr Port.
Ruta chalepensis.
— graveolens Fr.

Saccharum officinarum WI.
Salicornia fruticosa It.
Salix acuminata Dl.
— alba E.
— ambigua Dl.
— amygdalina E.
— arbuscula Lapp.
— arenaria Dl.
— aurita Dl.
— babylonica Or.
— bicolor Harz.
— caprea Dl.
— cinerea E.
— conifera.
— depressa Dl.
— fissa SE.
— fragilis E.
— fusca.
— glauca Pyr.
— herbacea Lapp.
— hermaphrodita Schwed.
— incubacea Dl.
— lanata } A.
— lapponum } A.
— mollissima E.
— monandra SE.
— Myrsinites Schw.
— pentandra E.
— reticulata } Al.
— retusa } Al.
— rosmarinifolia Dl.
— triandra } E.
— undulata } E.
— viminalis } E.
— vitellina } E.
Salsola fruticosa Sp.

Salvia abessynica.
— aegyptica.
— africana.
— Aethiopis.
(— amara Jacq. 255.)
— amarissima.
— argentea Cr (Jacq. 6).
— aurea } Cbs.
— aurita } Cbs.
— austriaca.
— bicolor (Jacq. 7).
(— bullata Jacq. 7.)
— canariensis.
— ceratophylla Pers.
— chamaedrifolia A.
— clandestina It.
— Clusii (Jacq. 191).
— coccinea Cbs.
— cretica Cr.
— disermas Sy.
— glutinosa E.
(— hirsuta Jacq. 252.)
— Horminum Gr.
— indica.
(— lamifolia Jacq. 318.)
— lyrata Virg.
— mexicana.
— napifolia.
— nilotica.
— nubia.
— officinalis SE.
— pinnata Or.
— pomifera Cr.
(— purpurea Jacq. 253.)
— pyrenaica.
(— reptans Jacq. 319.)
— rugosa.
— runcinata Cbs. (Jacq. 8).
— Sclarea Sy.
(— tiliaefolia Jacq. 254.)
— urticifolia Fl.
— verbenacea SE.
— verticillata Thuringia.
— virgata.
Sambucus canadensis NA.
— Ebulus E.
— laciniata NA.
— racemosa E.
Samyda serrulata } A.
— spinosa } A.
Sanguinaria canadensis.
Sanguisorba canadensis.
— officinalis E.
Sanicula marylandica.
Santolina Chamae-Cyparissus } Sp.
— rosmarinifolia } Sp.

Sapindus Saponaria }
— sinensis } I.
Saponaria officinalis E.
Satureia graeca Gr (Archipel).
— montana Kr.
Saururus cernuus Virg.
Saxifraga crassifolia Sib.
Scabiosa africana.
— alpina Schw.
— atropurpurea I.
— cretica.
— rigida.
Scaevola Lobelia I.
Schinus molle Peru.
Schotia latifolia }
— mucronata } Cbs.
— speciosa }
Scilla amoena Constantinopolis.
— bifolia Fr.
— hyacinthoides.
— maritima Sy.
— peruviana.
Scoparia dulcis Jam.
Scrophularia (appendiculata Jacq. 286).
— canariensis.
— glabrata (Jacq. 209).
Securidaca erecta Jam.
Sedum populifolium Sib.
Selago corymbosa }
— fasciculata } Cbs.
Sempervivum arachnoideum Al.
— arboreum Cr.
— canariense.
(— glutinosum Jacq. 464.)
— tectorum E.
Senecio abrotanifolius Al.
— cinerascens (Jacq. 150).
— coriaceus.
— Doria Or.
— elegans }
— halimifolius } Af.
— Jacobaea E.
— lanatus Cbs.
(— lanceus Jacq. 304.)
— peucedanifolius Al.
— purpureus }
— reclinatus } Cbs.
— rosmarinifolius }
Septas capensis.
Seriphium cinereum Cbs.
Sesamum orientale Cey.
Sida Abutilon }
— alba } I.
Sida americana.
— angustifolia.
— atrosanguinea.
— carpinifolia Madeira.
— cordifolia Cbs.
— crispa Ba.
— gigantea Cara (Jacq. 141).
— indica.
— jamaicensis.
— mauritiana OI.
— molissima.
— palmata.
— paniculata Jam.
— periplocifolia Cey.
— populifolia.
— rhombifolia }
— spinosa } I.
— triloba (Jacq. 142).
— ulmifolia.
— umbellata I.
Sideritis canariensis.
— hirsuta Sp.
— perfoliata Or.
— syriaca.
Sideroxylon argenteum.
— cymosum Cbs.
— decandrum NA.
— inerme Or.
— lycioides Ca.
— Masticodendron Ba.
— melanophleum Cbs.
— mite WI.
— tenax Car.
Siegesbeckia occidentalis Chi.
— orientalis Virg.
Silene amoena Tart.
— Armeria Eng.
— fruticosa Sic.
— gigantea Af.
— nocturna }
— quinquevulnera } Sp.
— vespertina }
Silphium perfoliatum Mississippi.
— terebintinaceum.
Sisyrinchium Bermudiana Virg.
— palmifolium Br.
Sloania dentata SA.
Smilax aspera Sp.
— Bona nox }
— caduca } Car.
— China.
— latifolia Car.
— laurifolia Virg.
— rotundifolia NA.
Smilax Sarsaparilla Br.
— tamnoides Car.
Smyrnium perfoliatum SA.
Solandra grandiflora (Jacq. 45) }
— lobata } WI.
— ternata }
Solanum aculeatissimum.
— aggregatum
— auriculatum
— bahamense Ba.
— bonariense Buenos-Ayres.
— campechianum A.
— carolinense.
(— coagulans Jacq. 469.)
— corymbosum.
— diphyllum A.
— Dulcamara E.
— elaeagnifolium A.
— ferox Mal.
(— ferrugineum Jacq. 334.)
— fugax Aeth.
— giganteum Aeth.
— igneum A.
— lancaefolium.
— lycioides }
— macrocarpon } Pe.
— marginatum Abess.
— Melongena As.
— nigrum E.
— nodiflorum.
— peruvianum Pe.
(— pyracanthon Jacq. 470.)
— radicans Pe.
— rigescens (Jacq. 42).
(— scabrum Jacq. 333.)
— sodomoeum Af.
— stellatum.
— stramonifolium OI.
— tomentosum Aeth.
— verbascifolium A.
Soldanella alpina.
Solidago altissima SA.
— canadensis.
— mexicana.
— Virga aurea.
Sonchus hispanicus (Jacq. 143).
Sophora australis Car.
— biflora Aeth.
— capensis.
— hirsuta.
— japonica (Jacq. 353).
— microphylla (Jacq. 269).

Sophora occidentalis WI.
— tetraptera.
Sorbus domestica Harz.
— hybrida Gothland.
Spananthe paniculata SA.
Spartium contaminatum Cbs.
— junceum } Sp.
— monospermum } Sp.
— multiflorum Port.
— radiatum It.
— spinosum SE.
Spermacoce fruticosa } WI.
— hirta } WI.
— procumbens } WI.
— rubra (Jacq. 256) } WI.
— suffrutescens (Jacq. 322).
— verticillata Jam.
Spigelia Anthelmia Br.
— marylandica.
Spiraea alba.
— alpina.
— chamaedrifolia Sib.
— crenata.
— filipendula.
— hypericifolia Ca.
— incisa.
— laevigata Sib.
— opulifolia Virg.
— salicifolia NA.
— sorbifolia Sib.
— tomentosa NA.
— trifoliata.
— ulmifolia Kr.
Spondias Cythera Otaheiti (Jacq. 272).
— Myrobalanus SA.
Stachys aethiopica Cbs.
— canariensis.
— circinata } Cbs.
— coccinea (Jacq. 284) } Cbs.
— lanata } Cbs.
— recta.
— rugosa Cbs.
Stapelia hirsuta } Cbs.
— incarnata } Cbs.
— mammillaris } Cbs.
— quadrangularis } Cbs.
— variegata } Cbs.
Staphylea pinnata Schw.
— trifoliata Virg.
Statice aphylla.
— Armeria NA.
— cordata SE.
— Limonium Virg.
— monopetala Sic.

Statice mucronata Af.
— purpurata Cbs.
Sterculia foetida } WI.
— platanifolia } WI.
Stewartia virginica.
Stokesia cyanea.
Strelitzia Reginae Cbs.
Strumaria angustifolia } Cbs.
— linguaefolia } Cbs.
— Leucoium } Cbs.
— rubella } Cbs.
— tenella } Cbs.
— truncata } Cbs.
Struthiola erecta SA.
Styrax officinale Sp.
Syringa chinensis.
— persica.
— vulgaris Schw.
Swietenia Mahagony WI.

Tabernaemontana Amsonia Virg.
— citrifolia SA.
— grandiflora Carthagena.
— laurifolia Jam.
— persicariaefolia.
Tamarindus indica.
Tamarix gallica.
— germanica.
Tamus Elephantipes Cbs.
Tanacetum Balsamita Schw.
Tanaecium parasiticum (Jacq. 115).
Tarchonanthus camphoratus Aeth.
— glabea.
Taxus baccata Schwed.
— elongata.
Terminalia angustifolia } I.
— Catappa } I.
Tetragonia expansa } Cbs.
— fruticosa } Cbs.
— herbacea } Cbs.
— hirsuta } Cbs.
Tetranthera laurifolia Chi (Jacq. 113).
Teucrium abutiloides (Jacq. 358).
— asiaticum.
— betonicaefolium.
— betonicum.
— Botrys It.
— capitatum Sp.
— flavescens.

Teucrium flavum It.
— hyrcanicum Pers.
— latifolium Gr.
— lucidum.
— Marum.
— multiflorum Sp.
Thalictrum angustifolium } Dl.
— aquilegifolium } Dl.
Thea bohea } Chi.
— viridis } Chi.
Theobroma Guazuma Jam.
Theophrasta americana Do.
— longifolia (Jacq. 116) } SA.
— pinnata } SA.
Thesium Colpoon } Cbs.
— fragile } Cbs.
Thrinax parviflora Ba.
Thuja aphylla Cbs.
— occidentalis NA.
— orientalis Chi.
Thymbra spicata Libanon.
Thymus punctatus SE.
— vulgaris Sp.
Tilia alba (Jacq. 283) } NA.
— americana } NA.
— caroliniana } NA.
— cordata } NA.
— europaea.
— pubescens NA.
Tournefortia cymosa } Jam.
— foetidissima } Jam.
— hirsutissima } Jam.
— volubilis } Jam.
Trachelium coeruleum It.
Tradescantia discolor.
— erecta.
— multiflora.
— virginica.
Tragia involucrata } I.
— volubilis } I.
Tribulus cistoides NA (Jacq. 103).
Trichilia spondioides SA (Jacq. 102).
Trichomanes canariensis.
— japonica.
Trichosanthes anguina Chi.
Trifolium filiforme Eng.
Triglochin bulbosum Cbs.
Trilix lutea SA.
Triplaris americana.

Tripsacum dactyloides A.
Triumfetta Lappula }
— semitriloba } SA.
Tropaeolum maius Pe.
— minus Lima.
— peregrinum Pe (Jacq. 98).
Tulbaghia alliacea }
— capensis } Cbs.
— cepacea }
Tulipa biflora.
— breyniana Af.
— gesneriana Cappadoci.
Turnera ulmifolia Jam.

Ulex capensis.
— europaeus.
Ulmus americana NA.
— effusa E.
— nemoralis NA.
(— parvifolia Jacq. 262.)
— pumila Sib.
— suberosa E.
Urena lobata Chi.
— sinuata I.
Urtica (aestuans Jacq. 388).
— arborea Ten.
— baccifera A. (Jacq. 387).
— cannabina Sib.
(— caracasana Jacq. 316.)
— nivea Chi.

Vaccinium frondosum NA.
— Myrtillus }
— Oxycoccos } NE.
— Vitis Idaea }
Valeriana cornucopiae Sp.
— rubra Fr.
Vanguieria Commersonis Mad (Jacq. 44).
Varronia alba.
— bullata A.
— curassavica.
— monosperma A (Jacq. 39).
Vella Pseudo-Cytisus Sp.
Veltheimia glauca (Jacq. 77) }
— viridifolia (Jacq. 78) } Cbs.
Verbascum Myconi Pyr.
Verbena Aubletii.
— mutabilis.
Verbena prismatica A.
— squamosa (Jacq. 5).
— trifoliata.
— triphylla.
— urticifolia.
Verbesina alata Sur.
— gigantea.
(— pinnatifida Jacq. 305.)
Veronica Chamaedrys E.
— decussata Falklands Insulae.
Viburnum acerifolium.
— cassinoides.
— dentatum Virg.
— laevigatum Virg.
— Lantana Fr.
— Lentago Ca.
— nudum Virg.
— Opulus }
— — fl. pl. } E.
— prunifolium NA.
— Tinus.
Vicia benghalensis.
— Faba Pers.
— lathyroides Scotia.
— nissoliana Af.
— pellucida (Jacq. 222).
— pisiformis Hungaria.
Vinca lutea Car.
— rosea Java.
— maior }
— minor } Fr.
Viola biflora Al.
— canadensis.
— grandiflora Al.
— hirta E.
— mirabilis Schwed.
— montana Al.
— odorata E.
— palmata Virg.
Vitex Agnus castus Sic.
Vitis arborea Car. (Jacq. 428).
— hederacea NA.
— indica.
(— incisa Jacq. 427.)
— Labrusca (Jacq. 426) }
— laciniosa }
— vinifera } NA.
— vulpina (Jacq. 425) }
Volkameria aculeata Jam.
— inermis I.
— Kaempferi
Volkameria ligustrina.
(Volkmannia japonica Jacq. 338.)

Wachendorfia graminifolia }
— paniculata } Cbs.
Wallenia angularis (Jacq. 30) }
— laurifolia } I.
Waltheria americana.
Wulfenia carinthiaca Kärnth[1]).

Xeranthemum annuum It.
— imbricatum Cbs.
— proliferum }
— sesamoides } Or.
— speciosissimum }
Ximenesia encelioides SA.
Xylophylla angustifolia.
(— elongata Jacq. 348.)
— falcata.
— pinnatifida WI.

Yucca alvefolia }
— Draconis }
— filamentosa } A.
— gloriosa }

Zamia angustifolia WI.
— coerulea.
— cycadifolia.
— Cycadis Cbs.
— integrifolia WI.
— longifolia.
— media WI (Jacq. 397, 398).
— pumila.
— villosa.
Zanthorrhiza apiifolia Car.
Zanthoxylum Clava Herculis Jam.
— fraxineum Car.
Zinnia elegans.
— multiflora Sp.
— pauciflora Peru.
Zizyphus Paliurus }
— volubilis } It.
Zygophyllum Fabago Sy.
— Morgsana }
(— retrofractum Jacq. 354) }
— sessilifolium } Af.
— spinosum Aeth.

1) Die von WULFEN am 12. Juli 1779 auf der Kühwegeralm im kärnthnerischen Gailtale entdeckte hochinteressante Pflanze wurde also in Schönbrunn kultiviert. Sie findet sich auch noch bei MAUCHART und Boos (a. a. O.) verzeichnet.

Zum hundertjährigen Jubiläum von Avogadros Hypothese.

Von GEORG LOCKEMANN.

(Nach einem in der Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin am 16. Juni 1911 gehaltenen Vortrage.)

Das Jahr 1811 ist für die Chemie und besonders für die physikalische Chemie in mehrfacher Beziehung bedeutungsvoll. Einer der erfolgreichsten Forscher und Mitbegründer der physikalisch-chemischen Arbeitsrichtung, ROBERT WILHELM BUNSEN, wurde am 31. März dieses Jahres geboren. Zu der gleichen Zeit beobachtete der aus Mecklenburg stammende Apotheker GOTTLIEB SIGISMUND KIRCHHOFF in St. Petersburg die eigenartige Erscheinung, daß sich Stärke beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Dextrin und Traubenzucker umwandeln läßt, ohne daß die Säure dabei irgendwie verbraucht oder verändert würde. Das war das erste exakt untersuchte Beispiel einer großen Gruppe von Vorgängen, die ein viertel Jahrhundert später, als noch weitere derartige Beobachtungen von anderer Seite gemacht waren, von BERZELIUS unter dem Namen Katalyse zusammengefaßt und in neuerer Zeit von OSTWALD ihrem Wesen nach definiert wurden. Jetzt hat die Katalyse eine außerordentliche Bedeutung für die Wissenschaft sowohl wie für die Technik erlangt. Eine für die Entwicklung der organischen Chemie sehr wichtige Erfindung stammt ebenfalls aus dem Jahre 1811: Die Elementaranalyse organischer Stoffe durch Verbrennung. GAY-LUSSAC und THÉNARD gaben dies Verfahren an, und BERZELIUS verbesserte es. Besonders von LIEBIG wurde dann die Elementaranalyse zu einer handlichen und unentbehrlichen Laboratoriumsmethode ausgebildet. Die wichtigste Entdeckung dieses Jahres aber, allerdings erst viel später in ihrer ganzen Bedeutung erkannt und gewürdigt, war die AVOGADROsche Hypothese.



OSTWALD hat zwei Typen von Naturforschern aufgestellt: den Klassiker und den Romantiker. Unter anderem Gesichtspunkte könnte man auch einteilen in Praktiker und Theoretiker. Diese beiden Typen treten selten in ganz reiner Form auf; meistens haben die einzelnen Forscher von beiden einen Teil. Aber es ist nicht schwer, bei den bedeutenderen den hervorstechenden Zug ihrer Begabung und Neigung zu erkennen.

Als Praktiker wäre der Forscher zu bezeichnen, der unbeirrt durch theoretische Voraussetzungen oder Anschauungen seine Versuche anstellt, die Vorgänge genau beobachtet und bis ins einzelne verfolgt. Sein Sinn ist auf das Tatsächliche gerichtet; er schenkt der Wissenschaft eine große Fülle von Einzelkenntnissen. Darunter können Entdeckungen von außerordentlich weittragender Bedeutung sein, die für Wissenschaft, Technik und praktisches Leben die einschneidendsten Folgen haben. Aber um die theoretische Deutung macht sich der Entdecker nicht viel Gedanken, oder wenn er es tut, sind diese Gedanken nicht besonders glücklich. Der Praktiker ist der eigentliche Vertreter der „voraussetzungslosen Wissenschaft". Als typische Vertreter dieser Gruppe wären vielleicht zu nennen: SCHEELE, DAVY, GAY-LUSSAC, SCHÖNLEIN, WÖHLER, LIEBIG, BUNSEN, BERTHELOT.

Dieser Gruppe gegenüber steht der Theoretiker, der Mann, der aus der Fülle und Überfülle der Einzelbeobachtungen und -Entdeckungen heraus nach großen Zusammenhängen sucht, nach einem leitenden Grundgedanken, der in den Einzelerscheinungen in verschiedener Weise zum Ausdruck kommt; nach einem Grundthema, das durch die Einzelfälle variiert wird. Mit genialem Blick erspäht er die kleinsten Andeutungen, die geringsten Ansätze, die aus der bisher gewohnten Anschauungsweise sich abheben und Ansatzpunkte zu einer Neukonstruktion werden können. Auf diesen, anderen vielleicht bedeutungslos oder unbequem erscheinenden Ansatzpunkten baut der Theoretiker sein neues imposantes Gebäude auf, mit instinktiver Sicherheit die noch fehlenden Stützpunkte ergänzend und den Bau in großen Zügen entwerfend. Für ihn gilt das Wort: Wenn die Könige baun, haben die Kärrner zu tun. Denn an dem Ausbau im einzelnen haben ungezählte Hände jahrelang zu arbeiten, bis sich vielleicht schließlich die Unzulänglichkeit des ganzen Baues herausstellt und ein neuer genialer Baumeister kommt, der ein neues noch großartigeres Bauwerk entwirft.

Meistens sind es praktische Ergebnisse anderer Forscher, die den Theoretiker zu seiner Gedankenarbeit veranlassen oder die kühne Idee in ihm auslösen; seine eigenen praktischen Arbeiten sind oft von geringerer Bedeutung. So sind die Praktiker bis zu einem gewissen Grade Voraussetzung für die Theoretiker, und die Tätigkeit beider ergänzt sich in der glücklichsten Weise. Als typische Vertreter der Theoretiker könnten aufgeführt werden: STAHL, LAVOISIER, DALTON, BERZELIUS, JULIUS ROBERT MAYER, MENDELEJEW, VAN DER WAALS, WILLARD GIBBS, VAN'T HOFF. Von diesen hat vor allen BERZELIUS auch als Praktiker hervorragendes geleistet. Zu der Gruppe der Theoretiker ist auch AVOGADRO zu rechnen.

AMADEO Graf AVOGADRO DI QUAREGNA E CERETTO wurde am 9. August 1776 in Turin als Sohn eines höheren Beamten geboren. Dem Wunsche des Vaters gemäß widmete er sich dem juristischen Studium. Seine Neigungen gehörten jedoch den Naturwissenschaften, und so beschäftigte er sich als Autoditakt eifrig mit Physik. Die juristische Laufbahn, der er äußerlich treu geblieben war, gab er noch vor seinem dreißigsten Lebensjahre auf; er wurde Repetitor am Collegio delle Provincie und im Jahre 1809 Professor der Naturphilosophie (Physik) am Lyceum zu Vercelli. In dieser Stellung veröffentlichte er die Abhandlung, die seinen Namen unsterblich machen sollte.

Nach elfjähriger Gymnasiallehrer-Tätigkeit wurde AVOGADRO 1820 auf den neu errichteten Lehrstuhl für mathematische Physik an die Universität Turin berufen, wo er dann, allerdings mit einer zehnjährigen Unterbrechung — aus politischen Gründen wurde der Lehrstuhl 1823 aufgehoben und erst 1833, zunächst mit CAUCHY wieder besetzt — bis zu seinem fünfundsiebenzigsten Lebensjahre wirkte. Dann zog er sich von seinem Lehramte zurück, und hochgeehrt starb er fast achtzigjährig am 9. Juli 1856 in Turin.

Am Anfange des neunzehnten Jahrhunderts waren besonders die Gase Gegenstand eifriger Untersuchung. Der Sturz der Phlogistontheorie durch LAVOISIER hatte die Anschauungen über den Verbrennungsprozeß und alle ähnlichen Vorgänge so durchgreifend geändert, daß sich das Interesse notwendigerweise der Luft, dem Sauerstoff und den Gasen überhaupt zuwenden mußte. So war DALTON bei seinen Gasuntersuchungen 1803 zur Aufstellung seiner Atomtheorie geführt, GAY-LUSSAC hatte 1805 mit ALEXANDER VON HUMBOLDT die einfachen Volumenverhältnisse bei der Vereinigung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff entdeckt und dann aus einer



Reihe weiterer experimenteller Untersuchungen den allgemein gültigen Satz abgeleitet (1808), daß bei allen Gasreaktionen die Volumina der reagierenden Gase untereinander und mit den Voluminen der Reaktionsprodukte in einem sehr einfachen, rationalen Verhältnis stehen. Diese wichtigen Beobachtungen theoretisch näher zu deuten, sie durch eine neue Hypothese zu „erklären", das lag GAY-LUSSAC ferner; er begnügte sich als „Praktiker" mit der experimentellen Feststellung der Tatsachen.

Zur theoretischen Deutung dieser Entdeckung bedurfte es eines spekulativen Kopfes, wie es AVOGADRO war, der vom Standpunkt der DALTONschen Atomtheorie aus das Problem durch- und zu Ende dachte. Er stellte die Hypothese auf: In den verschiedenen Gasen ist unter den gleichen Bedingungen in den gleichen Voluminen die gleiche Anzahl Moleküle enthalten. Diesen einfachen Gedanken veröffentlichte er im Juli 1811 in dem von DELAMÉTHRIE herausgegebenen „Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire naturelle et des Arts" (Band 73, S. 58—76) unter dem Titel: „Essai d'une manière de déterminer les masses rélatives des molécules élémentaires des corps et les proportions, selon lesquelles elles entrent dans des combinaisons."[1])

In dieser Abhandlung erläutert AVOGADRO seine Hypothese an verschiedenen Beispielen, die er hauptsächlich den Arbeiten von GAY-LUSSAC entnimmt. Bei seinen Erörterungen bezieht sich AVOGADRO gar nicht auf das gleichartige Verhalten der Gase gegenüber Druck- und Temperaturänderungen, wie man vielleicht erwarten sollte und wie auch vielfach angegeben wird. Er diskutiert nur die gegenseitige Entfernung der Gasmoleküle voneinander und die Verteilung des „Wärmestoffs" auf der Oberfläche der einzelnen Moleküle. Diese Wärmestoffatmosphäre soll bei den Molekülen der verschiedenen Elemente von verschiedener Dichte, aber von gleicher Ausdehnung sein, während DALTON eine entgegengesetzte Hypothese aufgestellt hatte.

Diese letzteren Erörterungen sind natürlich vom heutigen Standpunkt der Wissenschaft angesehen wertlos; sie sind, wie einige andere Betrachtungen in der Abhandlung, ein Tribut an die damals herrschenden Anschauungen. AVOGADRO hebt hervor, daß man auf Grund seiner Hypothese sehr leicht die relativen Massen der Mole-

1) Deutsche Übersetzung in Ostwalds Klassikern der exakten Wissenschaften, Nr. 8.



küle gasiger Stoffe bestimmen könne, und ebenso die relative Anzahl der Moleküle in den Verbindungen, da sich die Massen wie die Dichtigkeiten der Gase bei gleichem Druck und gleicher Temperatur verhalten und die relative Zusammensetzung durch das Volumenverhältnis der reagierenden Gase gegeben ist.

Die sich einer einfachen Erklärung zunächst bietende Schwierigkeit, die darin besteht, daß z. B. bei der Vereinigung von einem Volumen Sauerstoff mit zwei Voluminen Wasserstoff nicht ein, sondern zwei Volumina Wasserdampf, oder aus einem Volumen Chlor und einem Volumen Wasserstoff zwei Volumina Chlorwasserstoff entstehen, überwand AVOGADRO sehr einfach durch die Annahme, die kleinsten Teile der Gase, die „konstituierenden Moleküle", seien nicht die letzten Stoffeinheiten, sondern bei allen, auch den elementaren Stoffen, aus mehreren, meistens aus zwei Urteilchen zusammengesetzt. Beim Reagieren zweier Gase miteinander trennen sich diese Stoffpartikel (AVOGADRO nennt sie „molécules intégrantes" und wir bezeichnen sie als Atome), um sich mit denen des andern Gases zu neuen Molekülen („molécules constituantes") zu vereinigen.

So wird es verständlich, wie aus *einem* Volumen Sauerstoff *zwei* Volumina Wasserdampf mit der doppelten Molekülzahl entstehen können, und alle anderen Volumenverhältnisse bei Gasreaktionen werden in analoger Weise aufgeklärt.

Diese Abhandlung AVOGADROS, von der man hätte glauben sollen, daß sie sogleich mit Begeisterung allerorts begrüßt worden wäre, blieb anfangs ziemlich unbeachtet. Die Schuld hieran lag nicht etwa in der Art der Veröffentlichung; das „Journal de Physique etc." von DELAMÉTHRIE war vielmehr eine weitverbreitete Zeitschrift. Es hatte sich offenbar das Bedürfnis nach einer solch einfachen, das Verhalten der Gase zwanglos erklärenden Annahme noch nicht allgemein geltend gemacht. Das Problem des Molekularbegriffes mußte erst noch auf anderen Gebieten der Experimentalchemie hervortreten und nach allgemein gültiger Lösung drängen.

Die AVOGADROsche Hypothese blieb so unbekannt, daß drei Jahre nach ihrer Veröffentlichung ANDRÉ MARIE AMPÈRE ganz unabhängig von AVOGADRO denselben Grundgedanken entwickelte, und zwar in Form eines an BERTHOLLET gerichteten Briefes, der im Jahre 1814 in den „Annales de Chimie et de Physique" (Band 90, S. 43—86) erschien unter dem Titel: „Lettre de M. AMPÈRE à M. le



comte BERTHOLLET sur la détermination des proportions, dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs particules intégrantes sont composées."[1])

Dieser Brief sollte eigentlich nur die vorläufige Mitteilung zu einer größeren Abhandlung sein, von der AMPÈRE schreibt, daß sie fast vollendet sei, die aber das Schicksal mancher anderer, im voraus angekündigter Arbeiten geteilt hat, indem sie nie erschienen ist.

AMPÈRE geht bei seinen Deduktionen von krystallographischen Vorstellungen aus und kompliziert dadurch von vornherein die Annahmen über die Konstitution der Gasmoleküle. Er nimmt als einfachste Voraussetzung an, daß die Gasmoleküle („particules" bei AMPÈRE) von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff aus vier Atomen („molécules" bei AMPÈRE) zusammengesetzt seien; den übrigen Gasmolekülen schreibt er entsprechend der Anzahl der Ecken der „Repräsentativkrystalle" (Tetraeder, Oktaeder, Parallelelepiped, sechsflächiges Prisma, Rhombendodekaeder) eine Zusammensetzung aus 4, 6, 8, 12 und 14 Atomen zu. Durch diese Übertragung der Krystallverhältnisse auf die Zusammensetzung der Gasmoleküle wird die ganze Behandlung des Problems unnötig sehr erschwert. Sie steht an Einfachheit und Verständlichkeit entschieden hinter den Ausführungen der AVOGADROschen Abhandlung zurück, obwohl man auch dieser nicht den Vorwurf ersparen kann, daß die Begriffe Atom und Molekül nicht immer scharf auseinandergehalten sind, indem die Bezeichnung „molécule" bisweilen sowohl im einen wie auch im anderen Sinne gebraucht wird. In einer Anmerkung schreibt AMPÈRE, daß er nach Abfassung seines Briefes die Abhandlung von AVOGADRO kennen gelernt habe.

Auch diese AMPÈREsche Veröffentlichung blieb ohne durchschlagenden Erfolg. DUMAS beruft sich zwar 12 Jahre später bei der Beschreibung seiner klassischen Methode zur Bestimmung der Dampfdichte auf AMPÈRES Hypothese, aber sonst hallte keine Echo aus dem weitem Gebiete der chemischen Forschung. Vor allem zeigte die maßgebende Persönlichkeit jener Zeit, BERZELIUS, keinerlei Neigung, sich die AVOGADROschen Vorstellungen zu eigen zu machen. Hieran hinderte ihn vor allem seine dualistische Beobachtungsweise. Die Unklarheit über die Begriffe Molekül, Atom, Äquivalent mußte erst noch größer werden, bis sich überall ein

1) Deutsche Übersetzung ebenfalls in Nr. 8 von Ostwalds Klassikern.



unabwendbarer Drang geltend machte, aus dieser Wirrnis herauszukommen. Man hatte schließlich die Atomgewichte aufgegeben und arbeitete nur noch mit Verbindungsgewichten, bezogen auf Sauerstoff = 100. DUMAS wollte das Wort „Atom" ganz aus der Wissenschaft austilgen.

Demgegenüber trat AUGUSTE LAURENT, und neben ihm sein Freund CARL GERHARDT, als eifriger Verfechter der AVOGADROschen Hypothese auf; diese beiden Forscher waren es hauptsächlich, welche sich bemühten, den Unterschied zwischen Molekül, Atom und Äquivalent klarzustellen. Vor allem waren in dieser Richtung aber die Ende der vierziger Jahre ausgeführten Untersuchungen von A. M. WILLIAMSON über die Konstitution des Äthers von maßgebender Wirkung, durch welche die Zweiwertigkeit des Sauerstoffs sicher bewiesen und damit zugleich die wahre Molekulargröße vieler organischer Verbindungen ermittelt wurde.

Trotz alledem dauerte es doch noch recht lange, bis allgemeine Klarheit herrschte. Von verschiedenen Seiten wurde immer wieder Konfusion angerichtet und die verschiedensten Begriffe wurden bunt durcheinander geworfen. Für solch eine einfache Verbindung wie die Essigsäure z. B. konnte man eine ganze Seite voll verschiedener Formeln angeben.

Da ist es das große Verdienst eines anderen Italieners, in dieser fast hoffnungslosen Verworrenheit Ordnung geschafft zu haben. Im Mai des Jahres 1858 erschien (ähnlich wie die Abhandlung von AMPÈRE) als briefliche Mitteilung an Professor S. DE LUCA in der Zeitschrift „Nuovo Cimento" (Band 7): „Sunto di un corso di filosofia chimica fatto nella Reale Università di Genova dal Professore S. CANNIZZARO."

Diese Abhandlung[1]) hat eigentlich die lange zurückgehaltene Wirkung der DALTONschen und der AVOGADROschen Hypothese erst ausgelöst, indem CANNIZZARO hauptsächlich durch eine sachgemäße Anwendung des von DULONG und PETIT 1819 gefundenen Gesetzes der konstanten Atomwärme die Begriffe Atom, Molekül, Äquivalent scharf definierte und alle scheinbaren Schwierigkeiten beseitigte. Und ein besonderes Ereignis kam CANNIZZARO zu Hilfe: der internationale Chemikerkongreß in Karlsruhe im September 1860, zu dem über hundert Gelehrte aus den verschiedensten Ländern erschienen. Am Schluß dieser Versammlung, die im übrigen

1) Deutsche Übersetzung in Ostwalds Klassikern, Nr. 30.

ziemlich ergebnislos verlaufen war, wurden Sonderabdrucke von CANNIZZAROS „Sunto" verteilt, und den Erfolg beschreibt ein Mitglied des Kongresses, LOTHAR MEYER, mit den Worten: „Es fiel mir wie Schuppen von den Augen, die Zweifel schwanden und das Gefühl ruhigster Sicherheit trat an ihre Stelle. — Ähnlich wie mir wird es vielen anderen Teilnehmern der Versammlung ergangen sein."

Von der Zeit an hat die AVOGADROsche Hypothese ziemlich unbestritten geherrscht. Ihrer ursprünglichen Bestimmung gemäß sollte sie in die theoretische Betrachtung über das Verhalten der Gase von einer einfachen Grundannahme aus Ordnung bringen; in der kinetischen Gastheorie hat sie in der Beziehung ihren exaktesten Ausdruck gefunden.

Aber durch die Übertragung dieser Anschauungsweise auf die Theorie der Lösungen durch VAN'T HOFF (1884) ist der Geltungsbereich der AVOGADROschen Hypothese außerordentlich erweitert, und heute kann man sagen, daß sie neben dem Energiegesetz die wichtigste Grundanschauung in der gesamten theoretischen Chemie ist.

Die Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter und in der neueren Zeit bis zum Jahre 1530.

Von Otto Johannsen.

Da die älteste Geschichte des Eisengusses trotz der ausführlichen Bearbeitung in L. Becks „Geschichte des Eisens" noch viele ungelöste Rätsel enthält, so erscheint es verfrüht zu sein, wenn man schon jetzt eine pragmatische Urgeschichte dieser Technik schreiben wollte. Ich gebe deshalb nachstehend das von mir bisher gesammelte Material zu einer solchen Geschichte nur in chronologischer Ordnung und mit kritischen Anmerkungen.

Verzeichnis der mehrfach benutzten und abgekürzt angeführten Werke:

H. von Achenbach, Aus des Siegerlands Vergangenheit. Bd. I. Siegen 1897.

L. Beck, Die Geschichte des Eisens Bd. I, 2. Aufl. Braunschweig 1895. Bd. II. Braunschweig 1893/95.

Charles Dawson, Sussex Iron Work and Pottery (Sussex archaeological society's collections V. 46 Lewes 1905).

(August v. Essenwein), Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen, herausgegeben vom Germanischen Museum. Leipzig 1877.

Favé, Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie, ouvrage continué à l'aide des notes de l'empereur. t. III. Paris 1862.

I. Starkie Gardner, Iron Casting in the Weald (archaeologia, vol. 56, part I, London 1898. S. 130 ff.).

Jean-B. Giraud, Notes pour servir à l'historie de la sidérurgie en Lorraine: Arsenal de Nancy, mines, forges, armes etc. Lyon 1900 (Documents pour servir à l'histoire de l'armement au moyen-âge et à la renaissance, t. II, 1. Lyon 1899/1900).

W. Gohlke, Geschichte der gesamten Feuerwaffen bis 1850. Leipzig 1911 (Sammlung Göschen).

Victor Gray, Glossaire archéologique du moyen-âge et de la renaissance. Paris 1887.

Guillaume, Histoire de l'organisation militaire sous les ducs de Bourgogne (Mémoires couronnés et mém. des savants étrangers publiés par l'Académie Royale, t. XXII. Bruxelles 1848.)



PAUL HENRARD, Histoire de l'artillerie en Belgique depuis l'origine jusqu'au règne d'Albert et d'Isabelle. Bruxelles 1865.
MAX JÄHNS, Handbuch einer Geschichte des Kriegswesens von der Urzeit bis zur Renaissance. Leipzig 1880.
G. KÖHLER, Die Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegführung in der Ritterzeit von der Mitte des 11. Jahrhunderts bis zu den Hussitenkriegen. III. Bd. Abt. I. Breslau 1887.
MORITZ MEYER, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik. Berlin 1835.
— Erfahrungen über Fabrikation und Haltbarkeit des eisernen und bronzenen Geschützes. 2. Aufl. Leipzig 1836.
NAPOLÉON, Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie, t. I. Paris 1846. t. II. Paris 1851 (t. III siehe FAVÉ).
CARLO PROMIS, Trattato di architettura civile e militare di Francesco di Giorgio Martini ... con dissertazioni e note per servire alla storia militare italiane (Bd. I u. II). Torino 1841.
WILHELM WICK, Die landesherrlichen Eisenhütten und Hämmer im ehemaligen Kurhessen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts. Diss. Leipzig 1900 (u. XV. Suppl.-Band der Zeitschrift des Vereins für hess. Geschichte und Altertumskunde 1906).
JOSEPH WÜRDINGER, Kriegsgeschichte von Bayern, Franken, Pfalz und Schwaben. I. Band. München 1868; II. Band München 1869.
Zeitschrift für historische Waffenkunde.

Das Material zur Geschichte des Eisengusses.[1])

II. Hälfte 13. Jahrh. Frühgotische Piscina aus „Gußeisen". Abteikirche Marienstatt O. Cist. (Westerwald). — FR. BOCK, Die ehemalige Cisterzienser Abteikirche Marienstadt (Nassau) (Organ für christliche Kunst. 10. Jahrg. Köln 1860. Heft 20, S. 231).

Wie R. GOERZ (Die Abteikirche zu Marienstatt bei Hachenburg. Wiesbaden 1867, S. 4), W. LOTZ (Die Baudenkmäler im Reg.-Bez. Wiesbaden. Berlin 1880, S. 313), P. GUILBERT WELLSTEIN (Die Cisterzienserabtei Marienstatt in Westerwalde. Marienstatt 1907. S. 104), FERD. LUTHMER (Die Bau- und Kunstdenkmäler des Reg.-Bez. Wiesbaden. IV. Bd. Frankfurt a. M. 1910. S. 129) u. a. ausgeführt haben, besteht die Piscina aus Eruptivgestein und nicht aus Gußeisen.

„14. Jahrh." Riesenmörser im k. u. k. Artillerie-Arsenale zu Wien, bestehend aus „einer Kammer von Gußeisen mit einem daran gesetzten Bumhart oder Fluge." — FR. v. LEBER, Wiens kaiserliches Zeughaus. Wien 1746. S. 432. — JÄHNS, Handbuch. S. 787.

WENDELIN BOEHEIM (Die Sammlung alter Geschütze im k. k. Artillerie-Arsenale zu Wien. — Mitteilungen der k. k. Central-Commission N. F. Bd. 9. Wien 1883. Heft 3. S. 83) gibt dagegen ausdrücklich an, daß das Kammerstück aus „massivem Eisen geschmiedet" ist.

1) Aufgeführt sind nur solche Stellen, aus denen hervorgeht, daß Eisenguß vorliegt. Nachrichten von „eisernen" Kugeln oder „gegossenen" Geschützen sind grundsätzlich nicht berücksichtigt. „Eiserne" Kugeln des 16. Jahrh. waren gewiß in den meisten Fällen gegossen, aber schmiedeeiserne Kugeln werden noch im 18. Jahrh. erwähnt (AUGUSTIN BRAND, Gründlicher Unterricht von der Theoria und Praxis der heutigen Büchsen-Meisterey usw. Franckfurt und Leipzig 1713). Flintenkugeln werden zu Moyeuvre sogar noch 1788 geschmiedet (ALFRED WEYHMANN, Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie im Jahrb. der Ges. für lothr. Gesch. u. Altertumskunde. 17. Jahrg. 1905, S. 162). Es wäre also ein circulus vitiosus, wollte man mit solchen Nachrichten von „eisernen" Kugeln die Entwicklung der Gießereitechnik beweisen. — Dagegen sind alle Nachrichten über „eiserne" Öfen aufgenommen worden, weil die frühesten Nachrichten mit Sicherheit gußeiserne Öfen betreffen und weil über Öfen aus Blech bisher nichts bekannt ist.



„14. Jahrh.“ Gußeiserne Grabplatte, stark zerstört, mit Kreuz und Inschrift in gotischen Majuskeln:

ORATEPANNEMA
IHONECOLINS.

Kirche zu Burwash (Sussex). „A curious specimen of the iron manufacture of the fourteenth century.“ — MARC ANTONY LOWER: Historical and archaeological memoir on the iron-works of the south-east of England (Sussex archeological society's collections, LEWES, Vol. II, abgedruckt in des Verf. Contributions to litterature. London 1854. S. 97).

Erwähnt: GARDNER, S. 134. Dort Abbildung der Platte in Federzeichnung.

CHARLES DAWSON, S. 5. — Abb. nach GARDNER.

DAWSON schließt aus der unregelmäßigen Gestalt der Platte, daß sie durch Einpressen von erweichtem Metall in Formen hergestellt sei. Die Vermutung ist aus technischen Gründen unwahrscheinlich. Darnach aber erscheint es, als ob die Platte überhaupt nicht aus Gußeisen besteht. Eine fachmännische Untersuchung ist erwünscht. Bis dahin ist die Platte hier nicht zu verwerten.

„14. Jahrh.“ „Gußeiserne“ Handbüchse vom Schlosse Hoch-Osterwitz (Kärnten). „Städtische Sammlungen“ zu Linz a. d. Donau. — THIERBACH, Die geschichtliche Entwicklung der Handfeuerwaffen. Dresden 1886. S. 3. Taf. I, Fig. 1. (nicht gelesen).

Erwähnt: KÖHLER III, 1. S. 251 u. S. 262.

Wie mir das Museum Francisco-Carolinum zu Linz gütigst mitteilte, besteht die Büchse aus Schmiedeeisen, was dem Techniker übrigens wohl schon aus den Abbildungen bei THIERBACH und KÖHLER klar war.

„14. Jahrh.“ Zwei „Vorderladegeschütze“ mit Heberingen ohne Schildzapfen aus Gußeisen, gefunden in der Kirche von Ruffec (Charante). — Viollet le DUC, Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI[e] au XVI[e] siècle, t. 5e. Paris 1875. S. 248 u. Abb. 21.

Erwähnt: BECK I, S. 914 u. Abb. 293 u. 294.

Anscheinend Geschützkammern (nicht Rohre!) des 15. oder 16. Jahrh.

„1345 werden zu Cahors, den Stadtrechnungen nach, 24 eiserne Kanonen gegossen.“ — LORÉDAN LARCHEY, Origines de l'artillerie française, I Période. Paris 1862. S. 36[1]); nach einer handschr. Chronik des abbé de Foulhiac, welche LACABANE in seinem Aufsatz De la poudre à canon et de son introduction en France (Bibliothèque de l'école des chartes. II série, t. I. Paris 1844. S. 43) auszugsweise mitgeteilt hat.

Erwähnt: KÖHLER S. 231 u. 262.

In der Chronik heißt es nur ohne Angabe des urkundlichen Textes: „on fit canons de fer.“

1377. „In Erfurt gießt man eisernes Geschütz.“ — M. MEYER, Handbuch S. 10 (Ohne Quellenangabe).

„Nach einer unverbürgten Nachricht soll man schon 1377 in Erfurt eisernes Geschütz gegossen haben.“ — M. MEYER, Erfahrungen, S. 13[2]) (Ohne Quellenangabe).

Erwähnt: JÄHNS Handbuch S. 956. — BECK II S. 320, Anm.

1379 u. 1388. Geschützguß Regensburg: 1379 „obgleich der Stadt Zeug schon vorher nicht unbeträchtlich gewesen, so wurden in der Eile doch noch mehrere eiserne Büchsen gegossen.“ — 1388 „Man schaffte mit großen Kosten hinlängliche Vorräte an Blei und Eisen an, bestellte einen Büchsenmeister und ließ neue eiserne Büchsen gießen.“ — CARL THEODOR GEMEINER, Regensburgische Chronik. Bd. 2. Regensburg 1803. S. 191 bis 192 u. S. 247. (Ohne Quellenangabe.)

Erwähnt: WÜRDINGER II S. 343 u. I S. 108.

Zur ersten Notiz gibt GEMEINER einen urkundlichen Bericht des Zeugschmiedes. Hierin heißt es nur von „11 Büchsen, die in Holz verricht sind und mit Eisen beschlagen, die wägen zusammen 120 Pfd.“ Derartige Angaben technisch ununterrichteter Historiker über Eisenguß von Geschützen sind mit Vorsicht aufzunehmen. Schmiede-

1) Exemplar der Stadtbibliothek Straßburg.

2) Exemplar der K. öff. Bibl. Dresden.

eiserne Geschütze kennen diese nicht oder der Unterschied von Gießen und Schmieden ist ihnen unklar[1]).

1378. „In Augsburg gießt Aarau eiserne Voll- und Hohlkugeln." — M. MEYER, Handbuch, S. 10. (Ohne Quellenangabe.)

„Besondere Verdienste um den Guß eiserner und eherner Kanonenkugeln erwirbt sich seit 1378 der Stückgießer HANS AARAU in Augsburg." — L. DARMSTÄDTER, Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 2. Aufl. Berlin 1908, S. 60.

Obige Nachrichten sind phantastische Wiedergaben einer Stelle in GASSERS Annalen zum J. 1378: „Quo anno praeterea fusa ... per Johannem Aroviensem tria aenea tormenta sunt, quorum majus globum tam ferreum quam lapideum, centum viginti et septem librarum, alterum septuaginta librarum globum et minimum quinquaginta librarum globum ad spatium mille passuum ejacularetur ..." (Achillis Pirminii Gassari annales augstburgenses ed. Jo. Burch. Mencken in script. rer. germ. t. I. Leipzig 1728 p. 1518/19). — Nach gütiger Mitteilung des Stadtarchivs Augsburg liegt weiteres Urkundenmaterial zu obiger Notiz GASSERS heute nicht mehr vor.

Die Fabel vom Hohlguß ist wohl dadurch entstanden, daß man aus der Stelle herauslesen kann, die Eisen- und Steinkugeln seien gleich schwer gewesen. Tatsächlich aber waren Bomben viel schwerer als Steinkugeln desselben Kalibers.

1388. „ULRICH BEHAM gießt in Memmingen Kugeln von Blei und Eisen.". — WÜRDINGER I, S. 193 Anm. 5. (Ohne Quellenangabe.)

Erwähnt: ESSENWEIN S. 12. — BECK I, S. 909 (mit dem Vorbehalt „wenn die Nachricht glaubhaft ist." — Unrichtige Quellenangabe).

Ich habe die Quelle bisher vergeblich gesucht. Das Stadtarchiv Memmingen teilte mir gütigst mit, daß WÜRDINGERS Notiz dort wohl bekannt sei, daß man aber über die Quelle noch nirgends etwas finden konnte. Eine Familie Beham war im 14. Jahrh. unter den dortigen Geschlechtern.

„**14. Jahrh.** Zwei gußeiserne „Steinbüchsen", eine zweiteilig, eine andere mit Schmiedeeisenbändern umreift. Armeria Reale, Turin. — ANGELO ANGELUCCI, Documenti inediti per la storia delle armi a fuoco italiane. Turin 1869. S. 81 u. Taf. 1. — KÖHLER III, 1. S. 261/262; 287/288 u. Taf. IV. — W. TREPTOW, Altes und Neues aus dem mittelalterlichen Geschützbau (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Bd. 51. Berlin 1907. S. 487 u. Abb. 48/49) („wie mir aus Turin mitgeteilt wurde, ist dieses Stück schon in einer italienischen Handschrift vom Jahre 1376 beschrieben." ?) — Führer durch das kgl. Zeughaus Berlin. Berlin 1907. S. 110 (wo sich Abgüsse befinden unter Nr. 8 und 9). — GOHLKE S. 16 u. Abb. 7.

Zeitbestimmung anfechtbar.

1400. Stadtrechnungen Wesel: *Meyster Gelys, Deric van Lunen mit oere ghesellen ... van 63 stenen to houwen to den ghegatenen yseren bussen.* Staatsarchiv Düsseldorf. — KARL JACOBS: Das Aufkommen der Feuerwaffen am Niederrheine bis zum Jahre 1400. Bonn 1910. S. 82.

„**1403** besaß Rauheneck der Ritter Reinprecht von Walsee, ein Bayer. «Der hatt' es mit großer Arbeit gewonnen mit seinen Mannen.» Er legte am Fuße des Berges das Dörflein Boint an, und erbaute in der Nähe zwei Warthäuser, welche Tag und Nacht voll «Gewappener» waren. Unter ihnen befand sich der geschickte Plattner Eusebi, ein italienischer Waffenschmied, der eine Menge von Waffen nach welschen

1) Man bedenke, daß selbst MAX JÄHNS in demselben Werke (Handbuch) auf S. 775 erzählt, daß 1326 zu Florenz schmiedeeiserne Kugeln erwähnt werden, und auf S. 808 wiederum auf Grund des berüchtigten Librischen „Dokumentes" pilas sen palloctas ferreas aus Gußeisen anführt. Ebenso sagt JÄHNS (Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland. I. Abt. München u. Leipzig 1889 S. 418), daß sich Kaiser Maximilian Verdienste um den „Vollguß eiserner Geschütze" erworben hat, und gibt dabei den „Weiskunig" als Quelle an, worin ausdrücklich von „gantz Eißin puxn schmiden" die Rede ist. Bei solcher Unkenntnis tüchtiger Fachleute muß jede Stelle verdächtig erscheinen, der nicht die urkundliche Quelle beigefügt ist.



Vorbildern arbeitete, die er aus Triest mitgebracht hatte. Er verstand das Eisen zu gießen und aus Lehm ganze Formen zu machen[1]). Er wußt so schöne Verzierungen auf das Eisen zu bringen, daß man kaum an arabischen Waffen ähnliche gewahrte, und mehrere seiner Arbeiten wurden lange Zeit im Stifte Heiligenkreuz als Seltenheit aufbehalten." — JOH. FERD. RITTER VON SCHÖNFELD, Chronik der Vesten Ruhenegke, Scharpfenecke und Rauhenstein (verfaßt Anfang des 19. Jahrh. und abgedruckt FR. VON LEBER, Rückblicke in die deutsche Vorzeit. Tl. I. Die Ritterburgen Rauheneck, Scharfeneck und Rauhenstein. Wien 1844. S. 116) (Ohne Quellenangabe).

Erwähnt: J. F(reiherr) v. H(ormayr), Die Bergvesten und Ritterschlösser der österreichischen Monarchie. 8. Tl. Brünn 1820. S. 163. — WÜRDINGER I, S. 211, Anm.

v. LABER urteilt über SCHÖNFELDS Chronik: „S. hat das meiste, nicht selten ungenau, aus dem Auszuge des Grafen HENKEL (zu Tarnowitz, Nachkommen der letzten Rauhensteinerin) entnommen" — „So treffen nun die geehrten Leser im SCHÖNFELDschem Texte Wahres und Sagenhaftes in buntem Gemisch, ersteres leider oft als letzteres verschrien."

Der Landarchivar von Niederösterreich Herr Dr. VANCZA und der Stadtarchivar von Baden b. Wien Herr Dr. RAINER V. REIRÖHL haben in liebenswürdigster Weise Nachforschungen nach SCHÖNFELDS Quelle unternommen, leider aber bisher ohne Erfolg.

„Anfang 15. Jahrh." BECK (I, S. 914 u. Abb. 295) bringt unter den Abbildungen gußeiserner Geschütze aus dem Anfang des 15. Jahrh. diejenige einer bei Boulogne-sur-Mer ausgegrabenen Kanone. (Ohne Quellenangabe.)

Die Abbildung ist entnommen aus VIOLLET-LE-DUC, Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI[e] au XIV[e] siècle, t. V. Paris 1875. S. 248 u. Abb. 21. Dort ist aber nicht angegeben, daß das Geschütz aus Gußeisen besteht. — Anscheinend Bruchstück einer schmiedeeisernen Schlange des 16. oder 17. Jahrh.

„Anfang 15. Jahrh." Schmiedeeiserner Hinterlader mit „gußeiserner" Kammer, angeblich das älteste in England fabrizierte Geschütz. Früher zu Eridge Green (Sussex), jetzt verschwunden. — Archaeologia. Vol. 10. London 1792. Anhang S. 472 und Tafel 37.

Erwähnt: GARDNER S. 135. — DAWSON S. 15.

Hinterlader hatten vor Vorderladern den Nachteil geringerer Mündungsgeschwindigkeit, aber die großen Vorzüge der höheren Schußgeschwindigkeit, geringen Platzbedarfs, bequemen Transportes, leichten Putzens und ungefährlicher Bedienung. Sie waren die üblichen Geschütze zur Mauerverteidigung bis ins 17. Jahrh. (vgl. das Inventar Lübecks 1526 — weiter unten — und das Inventar Siegens 1609 bei v. ACHENBACH S. V. I. S. 64 bis 66). Es ist deshalb nicht angängig, alle Hinterlader in den „Anfang des 15. Jahrh." zurückzudatieren. In vorliegendem Falle ist dies schon deshalb unmöglich, weil das Geschütz, wie die Abb. zeigt, mit Visiervorvorrichtung versehen war.

„Anfang 15. Jahrh." „Gußeisernes" mörserförmiges Geschütz, Flug mit Schmiedeeisen umreift. Weite des Fluges 15,1" engl., der Kammer 3,4" engl. Länge der Kammer 14" engl., des Fluges 34" engl. Jetziges Gewicht 6 cwt. — Gefunden angeblich auf Bodiam Castle (Sussex), früher in Battle Abbey, jetzt im Museum zu Woolwich. — GARDNER S. 135 (nach dem offiziellen Katalog); DAWSON S. 15 (mit photogr. Abb. Tafel 4).

Zeitbestimmung!

„Anfang 15. Jahrh." Gußeiserner „Vorderlader" mit zwei angegossenen Ösen. 63,5 cm lang, Kaliber 21,5 cm, 115 kg schwer. Gefunden auf Burg Landskron bei Neuenahr. Zeughaus Berlin. — GOHLKE S. 18 und Abb. 8.

Zeitbestimmung!

„Anfang 15. Jahrh." „Gotischer Hinterlader" aus Gußeisen, 96 cm lang, äußerer Durchmesser 20 cm, Kaliber 10,5 cm, Gewicht 100 kg; gefunden im Brunnen des Schlosses zu Münstereifel. Sammlung Forrer, Straßburg. — Z. f. h. W. III, Heft 7, S. 208.

Zeitbestimmung anfechtbar.

1) d. h. er verwendete Wachsmodelle.



„**Anfang 15. Jahrh.**“ Geschützkammer (Kat.-Nr. 849), „Steinbüchse“ (Kat.-Nr. 850) und „Hakenbüchse“ (Kat.-Nr. 851) aus Gußeisen. Fürstl. Zeughaus zu Schwarzburg. — ALFONS DIENER-SCHÖNBERG, Das fürstliche Zeughaus zu Schwarzburg (Z. f. h. W. IV, Heft 11, S. 347 u. Abb. 849/851).

Die „Steinbüchse“ entspricht den Pösnecker Geschützen im Germanischen Museum, doch fehlt die Visiervorrichtung. — Zeitbestimmung anfechtbar.

„**1400 bis 1420**“ Zwei „Steinbüchsen,“ aus Pößneck im Germanischen Museum, Nürnberg. „Sie sind aus Eisen gegossen und das eine derselben noch auf den alten Holzblock aufgeschmiedet, während das andere noch die Steinkugel trägt, welche es entsenden sollte und somit ohne Zweifel auch die Ladung.“ — ESSENWEIN, S. 18 und Tafel 23 a und b.

Erwähnt: BECK I, S. 913 u. Abb. 291 u. 292, u. Andere.

ESSENWEINS Beschreibung ist teils unrichtig, teils ungenügend. Wie auch im Museumsinventar niedergelegt, entstammt die einfache Holzunterlage des ersten Geschützes der neueren Zeit, denn das Rohr ist mit dünnen Eisenbändern auf das Holzbrett genagelt (nicht „aufgeschmiedet“), als dasselbe schon beschädigt war. Die Steinkugel ist nur vorn in die Mündung des anderen Geschützes hineingestopft worden und ist für dasselbe zu groß. Die Kammer des Geschützes ist leer. Der Beweis, daß die kleinen Geschütze Steine geworfen haben, ist also nicht erbracht. Es dürften Hagelmörser zur Mauerverteidigung sein. Ferner hat ESSENWEIN vergessen auf die Visiervorrichtung hinzuweisen. Die Geschütze gehören schon aus diesem Grunde nicht dem „Anfang des 15. Jahrh.“ an. Nach dem Museumsinventar stammen sie aus dem 15. Jahrh. Ich bedaure, nicht eine so sichere Kenntnis der Entwicklung solcher Spezialgeschütze zu besitzen, wie sie hier vorliegen, und kann nur angeben, daß die Geschütze dem 15. oder 16. Jahrhundert anzugehören scheinen.

1412 bezahlte die Stadt Lille dem Jaques Yolens, *orlogeur* et canonnier IIII l. XVIs. febles, für *deux petits canons portatis, pes. XLIIII l., qu'il venait de fondre, considéré qu'il n'en y avoit aucuns de tele fachon, et qu'il sont tout de fier.* Archive municipale. Lille — (Alex) De La Fons- (baron de) MÉLICOGQ, De l'artillerie de la ville de Lille aux XIVe, XVe et XVIe siècles. Lille 1854. S. 15[1]).

Erwähnt: HENRARD, S. 169. — BECK I, S. 912.

V. GRAY zitiert La Fons häufig, bringt aber diese Stelle nicht, weil er wohl daran zweifelt, daß sich der Satz „qu'il venait de fondre“ im Original findet. Die Notiz ist ohne Nachprüfung unverwertbar.

1414 bezahlt die Stadt Lille „XXXVs. faibles“ „pour avoir fait fondre un petit canon de fer à jetter plommées.“. — HENRARD, S. 169 (wo als Quelle La Fons angegeben wird).

Erwähnt: BECK I, S. 913.

Bei LA FONS (l. c. S. 16) heißt es allgemein: „Le nombre des pièces d'artillerie que les magistrats lillois font fondre alors (1414), est incroyable. Ainsi, nous voyons successivement apparaître, outre les XXIIII engiens à monter arballestres, 1 petit canon de fer prest à jetter plommés, payé XXXVIs. febles; 1 grand engien de canon comme *veuglare*; cinq autres *veuglares* avec leurs cambres, payés III^c III l ...“ „fondre“ scheint hier also nur statt faire zu stehen, wie ja in der Vulgärsprache nur von „Geschützgießen“ geredet wird. Hier wie bei der Notiz v. J. 1412 läßt es LA FONS an einem ausdrücklichen Hinweis fehlen, daß Gußeisen vorliegt.

„**1414** werden in Köln bereits „Eisenofenmacher“ unter den städtischen Handwerkern, die keine eigenen Zunftstatuten haben, aufgeführt (ENNEN, Geschichte der Stadt Köln, 3. Bd. Köln u. Neuss 1869. S. 741)“. — BECK II, S. 317.

Das historische Archiv Köln erteilte mir in dieser Sache gütigst folgende Auskunft:

„Die der ENNENschen Angabe zugrunde liegende Quelle hat trotz vieler Bemühungen nicht ermittelt werden können. In dem Werke von v. LOESCH, „Die Kölner Zunfturkunden nebst anderen Kölner Gewerbeurkunden bis z. J. 1500“, ist eine solche Angabe nicht zu finden. Ebensowenig hat Herr Dr. TUCKERMANN hierselbst, der die späteren Gewerbeakten geordnet hat, über Eisenofenmacher hier etwas gefunden.

Der Archivdirektor I. V. Prof. Dr. KEUSSER Stadtarchivar.“

1) Exemplar der Bibl. Communale Lille.



BECK schreibt gleichzeitig, daß 1562 ein „Ofengießer" in Rostock erwähnt wird. Sollte dies nicht ein ins Hochdeutsche übersetzter — apengeter sein? Vielleicht liegt ein gleicher Irrtum auch bei ENNENS „Eisenofenmacher" vor.

1422. Geschütze der Hussiten bei der Belagerung des Karlsteins: „Die Röhren von Eisen waren teils geschmiedet, teils gegossen." WÜRDINGER I, S. 157.

Erwähnt: ESSENWEIN S. 22. — JÄHNS Handbuch S. 962. — BECK I, S. 911 (mit dem Vorbehalt der Richtigkeit — Quelle: „Burians Geschützwesen in Böhmen").

WÜRDINGER nennt als Quellen:

„BURIANS Geschützwesen der Böhmen" (THOMAS BURIAN, Andeutungen über das Geschützwesen der Böhmen bis zum Jahre 1526. Österr. militär. Zeitschr. Bd. 4 Heft 11. Wien 1840. S. 180 ff.).

„THEOBALDI, Hussitenkrieg, S. 295" (M. ZACHARIAS THEOBALDS Hussitenkrieg. Berlin 1750. S. 295 ff.).

„SCHUBERTS Hussitenkrieg" (WILHELM FRIEDRICH SCHUBERT, Die Geschichte des Hussitenkrieges als Lesebuch. o. O. 1824. Beilage Nr. 10. S. 572 ff.).

„Cochlaei bellum hussiticum" (Historiae hussitarum libri XII per Joannem Cochlaeum. Apud S. Victorem prope Mogunt. 1549. S. 209).

Nehmen wir noch an, daß WÜRDINGER auch den Bericht des Karlsteiner Dekans im diarium sescennale Andreae Ratisponensis presbyteri (ed. A. F. OEFELE in rer. boic. script. t. I Augustae Vindelic. 1763. S. 17); die staři letopisowé česstj (FRANZ PALACKY, script. rer. bohemic. Pragae 1829. S. 53) und den Aeneas Silvius (de bohemorum origine ac gestis historia, Coloniae 1524. S. 67 u. 68) gelesen hat, dann dürften WÜRDINGERS mögliche Quellen erschöpft sein. — Gußeiserne Geschütze werden in keinem dieser Werke genannt.

1429. Dez. 31. Der Kastellan von Pavia *Johannolus de Billijs* bestätigt, durch *Ambrosius de la Badiola* von *Luchino de Conago* zu Como empfangen zu haben ... *Bombarda una ferri zitata signata litteris cum annello ferri, cum suo cepo ferrato.* Archivio Comunale, Como. — ANGELO ANGELUCCI, Documenti inediti per la storia delle armi a fuoco italiane. Vol. I, parte I, Turin 1869. S. 132.

Erwähnt: GRAY, S. 729/730. — BECK II, S. 320.

„1420—1430". Gußeiserner Hinterlader mit Kammer, in der Nähe von Aachen ausgegraben, im Besitze des kgl. preuß. Konservators der Kunstdenkmäler FERD. v. QUAST, Radensleben. — ESSENWEIN S. 21 u. Abb. Taf. 23 c.

Erwähnt: JÄHNS Handbuch, S. 961. — KÖHLER III, 1. S. 316 („nicht älter als 1430"). — BECK I, S. 914.

Zeitbestimmung anfechtbar.

1433. *A. Ph. Mideaul, maçon ... pour 7 pierres faites pour le plus gros canon de fer de fondue, 7 gros. — 5 gros canons de fondue de fer non enfustés ny assis.* Archives dép. de la Côte d'Or, Dijon. — JOSEPH GARNIER, L'artillerie de la commune de Dijon d'après les documents conservés dans ses archives. Dijon 1863. (Auszug aus: Annuaire départemental de la Côte d'Or, 1863). (Nicht gelesen!)

Erwähnt: GRAY S. 273 — BECK II, S. 320.

1440. Artillerieinventar Dijon: *Un viel canon de fer de fondue, sur 2 rones, fourny de 26 pierres et de tampons, ensemble un cuvelet de bois. — Ung canon de coivre de fondue, garny de son chevalet* ... Archives dép. de la Côte d'Or. Dijon. — JOSEPH GARNIER l. c.

Erwähnt: GRAY S. 273 — BECK II, S. 320.

1445. Rechnung des gräfl. siegenschen Rentmeisters HERMANN



ILLEQUAT über Formen und Gießen von 30 Kammerstücken mit je 2 Kammern auf einer Hütte bei Siegen. Staatsarchiv Wiesbaden. Dillenburger Archiv. — Text bei L. BECK, Urkundliches zur Geschichte der Eisengießerei (Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, herausgegeben von CONRAD MATSCHOSS. Bd. II. Berlin 1910. S. 83 ff.).

Zuerst erwähnt von J. ARNOLDI, Miscellaneen aus der Diplomatik und Geschichte. Marburg 1798. S. 103.

1454. Anleitung zum Eisengießen durch Einschmelzen von Schmiedeeisen im Schachtofen und im Tiegel oder aus dem Erz. Feuerwerksbuch. Cod. I Bibl. des kgl. Zeughauses Berlin. — Text bei O. JOHANNSEN, Eine Anleitung zum Eisenguß vom Jahre 1454 (Stahl und Eisen 1910. S. 1373.)

„**En 1461,** la ville des Troyes acheta de Jean Pothier, *fondeur*, demeurant à Vendeuvre moyennant une somme de 13 livres 8 sous 9 deniers, un *voguelaire de fer fondu*, garni de *trois chambres*, pesant ensemble, 1,075 livres de fer, au prix de 25 sous tournois les cent livres. La fonte ne présentant pas suffisamment de résistance, ce voguelaire fut enchâssé et lié de barres de fer. Il couta, rendu à Troyes, 18 livres 8 sous 4 deniers."— (T. BOUTIOT, Notes sur les anciennes exploitations métallurgiques des contrées composant le département del 'Aube (Mémoires lus à la Sorbonne 1866. Archéologie. Paris 1867. S. 68).

Erwähnt: T. BOUTIOT, Histoire de la ville de Troyes et de la Champagne méridionale. III. Paris und Troyes 1873. S. 30.

LUDWIG H. SCHÜTZ, Der Eisenhammer. Ein technologisches Gedicht des 16. Jahrh. Göttingen 1895. S. 13.

1463. „Auch bei größeren Geschützen goß man die bewegliche Büchse oft von Eisen. In dem Inventar des Artilleriematerials der Bastille St. Antoine zu Paris aus dem Jahre 1463 heißt es: «Unter dem, was von den Engländern zurückgelassen war, befindet sich eine große Feldschlange von Eisen mit Holz umkleidet nebst zwei Büchsen aus Guß» (... ayant deux chambres de fonte-Etudes sur le passé et l'avenir d'artillerie I, 375)." — BECK I, S. 914. (Auch HENRARD, S. 170, denkt hier an Eisenguß).

„fonte" bedeutet, wie BECK treffend übersetzt, „Guß", und zwar sowohl Eisenguß wie Bronzeguß („fonte de fer" und „fonte de cuivre" oder auch „fonte verte"). Welches Metall gemeint ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Hier dürfte, wie auch bei anderen zahlreichen Nachrichten aus der Mitte des 15. Jahrh. von Geschützen aus „fonte", Bronze gemeint sein. Gußeisen heißt gewöhnlich „fer fondu".

1460—1464. Filarete macht im Trattato di architettura, liber XVI Angaben über Hochöfen und Eisenguß in Italien. — Wörtliche Übersetzung und Abbildungen bei: O. JOHANNSEN: Stahl und Eisen. 1911. Oktober.

Erwähnt: WOLFGANG VON OETTINGEN: Antonio Averlino Filarete's Traktat über die Baukunst ... Wien 1890 S. 471—474. (Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Neuzeit. N. Folge Bd. 3) u. A.

1464 erhält messire Anthoine Bastard de Bourgogne ... *cent cinquante boulets de fer fondu de deux pouces et demi en croisié, pour servir à*



serpentines, pesans 213 livres de fer. — Favé III, S. 204. (Ohne Quellenangabe. Vielleicht Arch. dép. Lille?).

„1466.“ Zwei leichte, gußeiserne Kammerschlangen mit Schildzapfen, aus Bouvignes stammend. Musée royal d'artillerie de la porte de Hal, Brüssel.

HENRARD (S. 149/150 u. 170; Abb.) datiert diese Geschütze spätestens in die Mitte des 15. Jahrh. Nach ESSENWEIN (S. 52; Abb.) gehören sie den letzten Jahren des 15. Jahrh. an, während BECK sie mit der Belagerung Dinants in Zusammenhang bringt.

Die Geschütze können auch aus dem 16. Jahrh. stammen und, wenn sie nun einmal historische Bedeutung haben sollen, von den Heldinnen von Bouvignes 1554 auf die Franzosen abgefeuert sein.

1466. August. Kriegsrüstungen Ludwigs XI. von Frankreich während der Belagerung Dinants durch Philipp von Burgund und den Grafen von Charolais (Karl d. Kühnen):

„*Et re vera tunc creditum fuit quod rex Dinantensibus succurrere deberet, minimeque vellet eos opprimi permittere ... Unde et tunc, apud dictum locum Montem-Argi* (Montargis) *et in plerisque aliis locis, rex magnas machinas et belli apparatus fabricari faciebat.... Serpentinas etiam et similes machinas belli, cum fusis ex ferro lapidibus, cudi et fieri paene innumeras faciebat.*“

Chronik des THOMAS BASIN (1412—1491). M.s 5962 der Bibl. nat. Paris. — Histoire des règnes de Charles VII et de Louis XI par THOMAS BASIN, évêque de Lisieux, jusqu'ici attribuée à Amelgard ... publiée ... par J. QUICHERAT. Paris 1855/56. Bd. II. Liber II. Capitulum XVII S. 170/171.

Erwähnt: PROMIS II, S. 140 — NAPOLÉON I, S. 60 Anm. — FAVÉ III, S. 138, Anm.

Um 1467—1468. *Parties d'artillerie ordonnées estre délivrées par mon très-redoubté seigneur monseigneur le Duc de Bourgoingne et de Brabant à Messire Josse de Lalaing, chevalier, conseillier et chambellan de mondit seigneur pour soy en aidier au voyage qu'il fait présentement par le commendement et ordonnance d'icellui Sgr, en armes, par mer, pour aidier à fournir et armer deux navires dont il a charge.*

Assavoir ... XXV pommes de fer fondu pour getter feu.

. . . .

A messire Henry de Borsselle, chevalier, seigneur de la Were:

. . . Item XLX bouletz de fer fondu creuz pour getter feu.

Archives dép. du Nord. Lille. Chambre des comptes de Lille B. 3519. (nach gütiger Abschrift des Archivs). — Regest: JULES FINOT, Inventaire-somm. Nord. t. VIII. Lille 1895. S. 257/258 (dort Datierung „gegen 1467—1468“).

1468. Geschützinventar Dijon: *3 gros canons de fer de fondue dont l'ung est enfusté et assis sur 2 petites roues de bois.* — J. GARNIER l. c.

Erwähnt GRAY, S. 273 — BECK II, S. 320.



1469. Juni 3. Kaiserlicher Befehl an Peter Tanner, Einnehmer des Aufschlaggelts vom Eisen in Vordernberg dem *Peter Pögl am Torlein* 260 Pfd. Pfennige zu geben *darumb er unserm herrn dem Romischen kaiser 300 hagkenpuchsen und 14000 eisnein kugel darzu machen sol mit rauchem oder geslagen eisen, als vil er des darzu bedarf und die ubermas im gelt bezal. — Actum zu Gretz an sambstag nach gozleichnams tag anno etc. 1469.* K. u. K. Haus-, Hof- und Staats-Archiv Wien Ms 417, f 88'. — Joseph Chmel, Regesten des römischen Kaisers Friedrich III. Wien 1859. Nr. 5583. S. 556. Heinrich Zimerman, Urkunden und Regesten aus dem k. u. k. H.-, H.- u. St.A. in Wien (Jahrbuch der kunsth. Samml. I Bd. Wien 1883. Tl. II. Nr. 124. S. XX).

Wie ich schon a. a. O. ausgeführt habe, bezeichnet das Wort „Roheisen" das Halbprodukt der Hochöfen wie der Stücköfen (Luppen). Hier dürften keine gegossenen Kugeln gemeint sein, sondern geschmiedete aus Rohluppen oder aus abgeschmiedeten Eisen.

„**1471.** Man gießt eisernes Geschütz in Schlesien". M. Meyer Hdbch. S. 19 u. Erfahrungen S. 13.

Erwähnt: Beck II, S. 320 („doch ist die Angabe gänzlich unverbürgt").

1472 beschoß Karl der Kühne Beauvais mit folgenden Geschossen „*les unes grosses comme le tour d'un fond de caque, autres de la rondeur d'une grande escuelle, autres de fer fondu, pesant vingt ou trente livres, et les autres de plomb et de fer de la grosseur d'un esteuf.*" (Pierre Louvet, († 1646), Discours véritable du siège mis devant la ville de Beauvais par Charles, Duc de Bourgogne, Prince ... Discours tiré d'un vieil manuscrit naguère recouvert. Beauvais 1622 (nicht gelesen)[1]). — Neuere Ausgaben: Lenglet du Fresnoy, Mémoires de Philippe de Commines. Nouv. édition. Bd. III. London u. Paris 1747, S. 212.

L. Cimber, Archives curieuses de l'histoire de France. I série. t I. Paris 1834, S 125.

Erwähnt: Emanuel von Rodt, Die Feldzüge Karls des Kühnen. Bd. I. Schaffhausen 1844. S. 138. — Napoléon I, S. 66 u. A.

Eine Gußeisenkugel von der Beschießung ist noch heute in einem der Chorherrnhäuser nördlich von St. Peter eingemauert. (Dupont-White, Le siège de Beauvais. Mém. de la société acad. de l'Oise. t. I. Beauvais 1847. S. 129. Anm.)

1472—1473. Rechnung des Jacquemin de Génicourt, conseiller du roi de Sicile et d'Aragon, receveur géneral du duché de Bar über Kauf und *établissement au château de Bar de quatre sarpentines, c'est assavoir: une grosse avec deux chambres de fer fondu couverte de sercles et aneaulx de fer forgé pesant deux milliers, deux autres moyennes de pareille façon à chacune deux chambres, pesant chacune un millier et la 4e toute d'une piece de fer fondu, icelle pesant sept cents.* Archives dép. de la Meuse. Bar-le-Duc. B. 505. — Adolf Marchal, Inv. somm. Meuse. t. I. Paris 1875. S. 52.

Erwähnt: Giraud. S. 164.

1470—1473. Rechnung des Remyon Guillaume, prévôt, receveur et gruyer de Morley: „Aubert Chevaillon et son fils pour cinq chambres de

1) Ein Exemplar befindet sich Bibl. Nat. Paris. Sign. Lb 57 20.



fer fondu en une bombardelle", die sich auf dem Schlosse von Morley befand. Archives dép. de la Meuse, Bar-le-Duc. B. 2758. — AD. MARCHAL, Inv. somm. Meuse, t. I. Paris 1875. S. 390.

Erwähnt: GIRAUD. S. 143.

1473. April. Rechnung des Cl. de Menostey, Artillerieeinnehmer des Herzogs von Burgund:

*A Bandouyn d'Awain, maistre bombardier de mon dit seigneur la somme de huit vingtz quatre livres neufz solz, monnoie que dessus, à luy deue, assavoir pour la quantité de treize cens treize boulectz de fer fonduz qu'il a fais et livrez en la ville de Brouxelles ou mois d'avril mil IIII^c LXXIII après pasques pour estre menez à Lille avec autres parties et servir aux grosses serpentines illec estans de garnison, pesans ensemble au pois dudit Brouxelles IX^m IIII^xx XIX libz de fer au pris de XXXVI solz de deux gros dicte monnoie, le solt, chascun cent dudit fer fondu en boulectz, valent VIII^xx III L., XVs. VI a., et pour XXII boulectz aussy de fer fondu servans pour moyennes serpentines par luy aussy livrez audit Brouxelles pesans ensemble XXXVIII libz demie qui audit pris valent XIII*s. *VI d. par marchiet fait à luy, reviennent ces deux parties... VIII^xx IIII L. IX* s.

Chambre des comptes (de Lille) fol. V; jetzt Nr. 26 164, Archives générales du royaume de Belgique, Brüssel. (Nach gütiger Abschrift der Arch. gén. Brüssel).

Erwähnt: NAPOLÉON I, S. 66 (ungenau); — GUILLAUME, S. 145 (ungenau); — BECK I, S. 910 u. 946 (nach NAPOLÉON u. nach GUILLAUME).

1475? Artillerievoranschlag, wahrscheinlich bezüglich auf den ersten Feldzug Karls des Kühnen gegen Lothringen: „. . . . 600 galets de fer fondu pour grosses serpentines." Archives dép. du Nord. Lille. B. 3519. — JULES FINOT, Inv. somm. Nord. t. VIII. Lille 1895. S. 260.

1476. Gußeiserner Vorderlader mit Schildzapfen aus der burgundischen Siegesbeute von Murten, Zeughaus von Neufville (Schweiz). — J. MASSÉ, Aperçu historique sur l'introduction et le développement de l'artillerie en Suisse. Paris 1846 (nicht gelesen).

Erwähnt: NAPOLÉON I, S. 65 u. Taf. IV. — FAVÉ III, S. 190 u. 193. — GUILLAUME, Taf. 10. Abb. 3. — HENRARD, S. 154. — BECK I, S. 915; II, S. 320.

Soweit mir bekannt, ist der archivalische Nachweis nicht erbracht, daß das Geschütz aus den Burgunderkriegen stammt. In der Schweiz sollen Antiquitäten oft unrichtig diesem ruhmreichen Abschnitt der eidgenössischen Geschichte zugeschrieben werden.

1476. Nach der Schlacht bei Granson mußte „zur Beischaffung neuen Geschützes in der Grafschaft Burgund jeder Hausvater von allem ehernen und eisernen Geschirr seiner Haushaltung die Hälfte in die fürstlichen Gießereien abliefern, wo Tag und Nacht gearbeitet wurde. Panicharola, 5. März." — EMANUEL VON RODT, Die Feldzüge Karls des Kühnen. Bd. II. Schaffhausen 1844. S. 109.

In den Ausgaben von JOSEPH CHMEL: Briefe und Aktenstücke zur Geschichte der Herzoge von Mailand von 1452—1513 (Notizenblatt, herausgegeben von der hist. Comm. der k. Akad. der W. in Wien. 6. Jahrg. Wien 1856) und des baron FRÉD. DE GINGENS DE LA SARRA: Dépêches des ambassadeurs milanais sur les cam-



pagnes de Charles-le-Hardi ... t. I u. II. Paris u. Genf 1858 habe ich eine derartige Notiz Panigarolas nicht gefunden. Im Briefe vom 5. März 1476 schreibt Panigarola nur, der Herzog „aveva mandato per lartiglaria a Lucemborgo."

„1477 (Dez.) läßt Ludwig XI. (von Johann von Reilhac) eiserne Kugeln gießen." Beck I, S. 925 u. 933. (Ohne Quellenangabe).

Gemeint ist die bekannte u. a. von Napoléon (II, S. 111) zitierte Stelle der chronique scandaleuse: „Au mois de décembre au dit an (1477) le Roy pour tousjours accroistre son artillerie, voulut et ordonna estre faites douze grosses bombardes de fonte et métail de moult grande longeur et grosseur, et voulut icelles estre faictes; c'est assavoir, trois à Paris, trois à Orléans, trois à Tours et trois à Amiens. Et durant ledit temps fist faire bien grant quantité de boules de fer ès forges estans ès bois près de Creil, dont il bailla la charge à maistre Jehan de Reilhac, sen sécrétaire. Et pareillement fist faire ès carrières de Péronne grant quantité de pierres à bombarde." (Michaud et Ponjoulat, Nouvelle collection des mém. pour servir à l'hist. de France, I^{e} série t. IV. Paris 1837, S. 334). Leider fehlt die ausdrückliche Angabe, daß die Kugeln gegossen waren. Ihr Gewicht betrug „cinq cens livres de fer."

Vor 1480. „Die früheste bekannte Kaminplatte französischen Ursprungs trägt das Bild des Königs René I. von Anjou (1409 bis 1480) (Musée Lorrain, Nancy)". Julius Lasius, Zur Entwicklungsgeschichte des Eisenkunstgusses (Stahl und Eisen 1908, S. 386).

In Musée Lorrain befinden sich zwei ⌂-eckige dünne Ofenplatten mit dem lothringer Kreuz und den französischen Lilien. Diese Zeichnungen wurden im alten Katalog als Wappen René's I. gedeutet, übrigens wohl unbegründet, denn René's I. Nachfolger haben dieselben Titel und Wappen geführt wie dieser. Später hat dann Léon Maxe-Werly im Bulletin archéologique 1897 die Abbildung einer ganz ähnlichen Platte aus einer Privatsammlung in Toul gebracht, welche die Jahreszahl 1574 trägt. Darauf ist die Deutung der Platten auf René I. im neuen Museumskatalog (Ausgabe 1909) unterblieben.

Vor 1483. „Von Ludwig XI. wird berichtet, daß er das Geheimnis der neuen (gußeisernen) Kugeln einem deutschen Juden abgekauft habe." Beck I, S. 910. (Ohne Quellenangabe.)

„Ludwig XI. ließ deutsche Gießer kommen zum Guß eiserner Kugeln und Geschütze." Beck II, S. 873. (Ohne Quellenangabe).

Diese Angaben sind wohl zurückzuführen auf eine von Napoléon (I, S. 50) zitierte und oft benutzte Stelle in Jaspard Bureau's Biographie bei P. Anselme: „Le Roi (Karl VII.!) le fit payer ... de la dépense, qu'il avoit faite pendant les mois d'octobre et de novembre 1456 pour un Juif que ce Prince avoit fait venir d'Allemagne pour *apprendre certaines choses subtiles touchant le fait de l'Artillerie.*" (Histoire généalogique et chronologique de la maison royale de France, des pairs, grands officiers de la couronne ... par le P. Anselme, continuée par M. Du Fourny; ... revûe par P. Ange et P. Simplicien. 3e édition. t. VIII. Paris 1733. S. 140). — Ein Jahr vorher, 1455, lernte der Landgraf Ludwig von Hessen mit Heinrich Herrn von Gera von einem Juden Michel die „geheime Kunst zu kriegen" (Christoph Rommel, Geschichte von Hessen, II. Kassel 1823. S. 341). Vielleicht ist dieser Jude Michel mit dem deutschen Juden Karls VII identisch. Da die Juden damals weniger auf metallurgischen als auf alchimistischen Gebieten berühmt waren, so kann man wohl annehmen, daß es sich hier um eins der in dieser Zeit so oft genannten Pulver- und Kriegsfeuerrezepte handelt.

Die andere Notiz bei Beck ist wohl nur eine Erweiterung der ersten.

1486 Juni 22/24. Rechnung des burgundischen Artillerieeinnehmers Laurens le Muter: *Laurens Le muter, conseillier et receveur de l'artillerie du Roy des Romains je vous signeray quictance à vostre prouffit de la somme de cinquante livres de XL gros, monnoye de Flandres la livre, que avéz payer à maistre siffart van seghen (!), fondeur de fer, sur la faiçon de trois cens boules de fer qui doit livré en l'artillerie dudit Roy pour servir à ses cour-*



taulx. Tesmoing mon seing manuel cy mis le XXIIIIe jour de juing l'an mil IIII^{c} IIII^{xx} et six.

N. Le Flameng.

(folgt Quittung über Zahlung der 50 l. an maistre Siffart. Auf einem angehefteten Zettel findet sich folgende Niederschrift des lieutenant du maistre de l'artillerie über den Kaufvertrag: *Je Liénart Delacourt, escuïer, lieutenant du maistre de l'artillerie du Roy des Romains, certiffie à tous que maistre Zivvert van Zeghe, fondeur de fer, a marchandé de livrer en l'artillerie dudit Roy, la quantité de trois cens boulés de fer servans à ses courtaulx pour le pris et somme de quarante cinq solz de deux gros monnoye de Flandres, chascun sol, le cent de fer fondu mis esdits boulés, lesquelz III^{c} boulés dessusdits ledit maistre fondeur doit livrer en la ville de Couloigne en deans ung mois d'uy prouchain venant. Tesmoing mon seing manuel cy mis le XXIIe jour de Juing anno IIII^{xx} et six.*

L. Delacourt.

Sur lequel marchiet ledit marchant fondeur a receu cinquante livres de XL gros etc., derrière fait comme dessus[1]). Chambres des comptes de Lille, Archives dép. du Nord. Lille. B 3524. (Nach gütiger Abschrift der Arch. dép. Lille.)

Regest bei Jules Finot, Inv. somm. Nord, t. VIII. Lille 1895. S. 277.

1486. August. Rechnung des burgundischen Artillerieeinnehmers Laurens Le Mutre: *Je Jehan Ladmiral, canonnier et fondeur de fer cru, confesse avoir receu de Laurens Le mutre, conseillier et receveur de l'artillerie de mon très-redoubté seigneur monseigneur l'archiduc d'Austriche, la somme de cinquante quatre livres, quatorze solz du pris de XL gros, monnaie de Flandres la livre qui deue m'estoit pour le fer et faiçon de deux mortiers de fer fondu que de l'ordonnance de mondit seigneur j'ay faiz et livrez en ce présent mois d'aoust mil IIII^{c} quatre-vings et six pour mectre de garnison en sondicte artillerie pesans ensamble II^{M} IIII^{c} XXX libvrez de fer fondu, au pris de XLV sols de deux groz dicte monnoye le solt pour chascun cent dudit fer, y comprins ma faiçon, fondage et mollage ... mente à ladicte somme de LIIII livres, XIIII sols, monnoye dicte* (als Quittung die Unterschrift des) *Florens Havveel, secrétaire de mondit seigneur cy mis à ma requeste, le XVIIIe jour dudit mois d'aoust oudit an mil CCCC quatre-vings et six.* (Folgt Beglaubigung des Liénart de la Court, escuier, lieutnant de messire Jehan de Bommarien, maistre de l'artillerie).

Chambre des comptes de Lille. Archives dép. du Nord. Lille. B 3521.

Regest bei Jules Finot, I. s. Nord VIII, S. 266.

1486/87. Rechnung des gräflich siegenschen Rentamtes: *So als gerhart snytzeler den yßen oben gegossen hait er an yßen 14 staile 12 Pf.*

1) Der Sachverhalt ist anscheinend folgender: Meister „Siffart" gießt 300 Kugeln auf seiner Hütte im Siegerland und liefert sie nach Köln.



by dem berchmeister vnd heinr. fogell, ye eyn staile gekost an yßen uff der hutten 18 A., macht - zusammen dey 12 Pf. berechnet vff II A . 9 G. 20 A.

It. darvon zu furlone by froliche vnd scho henn von Siegen gheyn Kolne . . . . 6 G. 4. A.

It. dem snytzeler vor zerung biß zu brabant von muntlichen Bescheyde wihs hennen (des gräflichen Rentmeisters) . . . . *4 G.*

Staatsarchiv Wiesbaden. Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH. S. V. I. S. 278.

1486/87. Siegener Landesrechnung über einen *yßen oben* für Dillenburg im Preise von 9 G. 19 A. Staatsarchiv Wiesbaden. Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH. S. V. I. S. 279.

„ca. 1488". „Totenorgel" (Orgelgeschütz) „mit vier gußeisernen Läufen mit angegossenen Öhren von höchst roher Arbeit, die Wiege der Technik verratend". Privatsammlung v. LEBER. — FR. v. LEBER, Wiens kaiserliches Zeughaus. Leipzig 1846. S. 347. (Ohne nähere Zeitangabe als „XV. Jahrh.").

Erwähnt: WÜRDINGER II, S. 355 (der obige Notiz zitiert, als ob das Geschütz in einem Bilderkodex der K. Bayr. Hof- u. Staatsbibliothek München abgebildet sei!) — JÄHNS Handbuch S. 800 (nach WÜRDINGER).

Zeitbestimmung unbewiesen.

1488. Das *Zewgregisster der Stat Passaw* führt auf *ij eisnein gossen mörser*. Stadtarchiv Passau. — Erhard u. J. WÜRDINGER (Verhandlungen des histor. Vereins f. Niederbayern. Bd. 10. Landshut 1864).

Erwähnt: WÜRDINGER II, S. 405; ESSENWEIN S. 47.

Eine ältere Arbeit ERHARDS (Kl. Beiträge zur älteren Gesch. usw. der Stadt Passau usw. — Verh. des hist. V. f. Niederbayern. Bd. 2. Heft 2. Landshut 1851. S. 85 ff) gibt irrtümlich an, daß auch andere Geschütze der Stadt aus Gußeisen bestanden.

1488. „Ravengiersburg. Pfarrwohnung. — Über dem Herd der Küche eine eiserne gegossene Platte, an der Wand stehend, ursprünglich zugleich den Kamin des anstoßenden Zimmers wärmend; auf schöne Weise mit gothisch architektonischem Ornament verziert, mit dem Zweibrückenschen Löwen und der Jahreszahl 1488." — FRANZ KUGLER, Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte. Stuttgart 1853/54. Bd. 2. S. 255. — Kurz erwähnt: WILHELM LOTZ, Kunsttopographie von Deutschland. Bd. I. Cassel 1862. S. 513.

„Nach eingezogenen weitläufigen Erkundigungen ist dieselbe wahrscheinlich schon Ende der 50. Jahre von den Bauern beim Herrichten der Wohnung als alt Eisen «angegeben» worden." L. BICKELL, Die Eisenhütten des Klosters Haina. Marburg 1889. S. 9.

Erwähnt: BECK I, S. 948; WICK, S. 166 („die Nachricht ist mit Vorsicht aufzunehmen").

Anscheinend hat KUGLER Ravengiersburg auf seiner zweiten Rheinreise im Jahre 1841 besucht, wenigstens glaube ich dies aus seiner treffenden Schilderung der eigenartigen Kirche entnehmen zu dürfen.

Die Grafen von Zweibrücken besaßen als Erben der letzten Veldenzer die Schirmvogtei über das Kloster Ravengiersburg. Friedrich der Hunsrücker (1417—1480) liegt dort begraben, sein Sohn Johann I (1459—1509) im nahen Simmern. Das Zweibrücker Wappen war ein roter aufsteigender Löwe mit vorgeschlagener blauer Zunge im goldenen Feld. Die Angaben des berühmten Kunstgelehrten sind also glaubhaft.

Daß die Platte nicht mehr vorhanden ist, ergab mir von neuem eine Wanderung nach Ravengiersburg. Das heutige Pfarrhaus trägt in verzierten Mauerankern die Jahreszahl 1706. Die Hinterwand des Hauses stützt sich dagegen auf den alten Kreuzgang, in welchen die Jahreszahlen 1484 und 1488 eingemeißelt sind. Die Platte dürfte ursprünglich in dem 1566 aufgehobenen Kloster als Kaminplatte gedient haben und dann im jetzigen Pfarrhaus in der geschilderten Weise eingebaut sein.

1488/89 goß der *pylsmede* (Pfeilschmied) für Dillenburg einen *wassersteyn* und für den Born daselbst eiserne und kupferne Rohre. — Rechnung des gräflich siegenschen Rentmeisters. Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH. S. V. I. S. 279.

„**1490** goß man, nach glaubwürdigen historischen Zeugnissen, im Elsaß eiserne Öfen. — C. J. B. KARSTEN, Handbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Aufl. I Tl. Berlin 1827. § 38. S. 37. (Ohne Quellenangabe).

„Daß Ofenplatten im Jahre 1490 im Elsaß gegossen wurden, geben französische Schriftsteller mit Bestimmtheit an." BECK I S. 948. (Ohne Quellenangabe.)

Ohne Belege wertlos.

1490. Okt. 4. Ratsprotokoll Frankfurt a. M. anno 1490 quinta post Michaelis. *Den Meister uff der Mosel der die eisern Offen machen kann, soll man schreiben die Meß herzukommen.* — GEORG AUGUST V. LERSNER, Chronik von Frankfurt a. M. Tl. II. Frankfurt 1734. Kap. 36. S. 733.

Erwähnt: BECK I, S. 948 u. A.

1491/92. Zahlt das gräflich siegensche Rentamt an Jacob den Büchsengießer für *dey zwen gegossen ysen roste yn dey kochen* (Küche) *vnder das fur, der eyn 6 stalen an yßen vertynget den stalen 1 G. 12 A., den eyn gheyn Dilnberch, der ander dem von yßenburbh* zusammen 15 G. Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I. S. 280.

1495. Über die Geschosse Karls VIII. im italienischen Feldzug sind mir bisher keine urkundlichen Belege bekannt. In der zeitgenössischen Literatur werden die Kugeln bald boulets de fer und bald boulets de fonte genannt:

André de la Vigne (le vergier d'honneur. Paris o. J. — abgedruckt: L. CIMBER, Archives curieuses de l'histoire de France I série, t. I. Paris 1834 S. 377 u. 385) sagt, daß Louis de la Trémouille mit eigener Hand *les grosses bolles de fonte, de plomb et de fer* trug, als das Heer den Apennin





überschritt. Bei Fournoue schießt eine französische Kanone *une grosse boulle de fonte.*

In La mer des chroniques berichtet PIERRE DESREY (Ausgabe Paris 1820, Blatt 205, 214 u. 217), daß der König *trois cens maistres pour pierres de fontes grosses, moyennes et petites* mit sich führte, daß man im *Chasteau nove* von Neapel *pierres de fontes* fand und daß bei Fournoue eine französische *grosse boulle de fonte* die feindlichen Batterien zerstörte.

GOVIO (Pauli Iovii historiarum sui temporis t. I—III, Basileae 1560) spricht nur von „eisernen" Kugeln. Er erwähnt sie bei einer Aufzählung der französischen Artillerie (I, 91), bei der Belagerung der nova arx von Neapel (II, 115); beim Rückzug über den Apennin (II, 141) u. a. andern Ort.

Vann. Biringuccio (Pirotechnia, in Venegia 1540, libro VII, S. 117) schreibt endlich: *le palle di ferro, ... cosa nova ..., perche non prima (che io sappi) furo veduti palli di ferro in Italia, ... che quelle che ci condusse Carlo Re di Francia*[1]).

Die Kugeln bestanden also aus Gußeisen[2]).

1497. Dez. 12. Ratsprotokoll Würzburg *Dienstag post Conceptionis Marie virginis: Mernnteils beschlossen, das man einen, der eysnbüchssen gissen kan von Nürmberg, der zum geschoß, auch bulffer unnd salpeter können solle, so er herzihen will, eyn hofcleyt gebenn solle und darzu freyung zusagen.* Stadtarchiv Würzburg. Ratsprot V. 35a. — THEODOR HAMPE, Archivalische Forschungen zur Waffenkunde. IV. (Z. f. h. W. Bd. IV. Heft 8. S. 249)

1499. Bestellung des landgräflichen Rentamts: *anno nonagesimo nono uff donrstag nach dem heiligen pfingsttage ist Hans von Doringenberg hoffmeister wegen des Landgrafen mit Brunen von Segen* (Siegen) *ubirkommen, das er mym g. h. 500 isern klotze uffs allerbeste er kan und*

1) Nach der oben zitierten Stelle in la mer des chroniques hatten die Italiener damals auch gußeiserne Kugeln, was bei der hohen Entwicklung der italienischen Hochofentechnik (siehe Filarete 1464) selbstverständlich ist. Auch erwähnt ANGELUCCI (S. 122, Anm. 44) „eiserne" Kugeln für die Jahre 1427 u. 1428.

2) Ich glaube nicht, daß Bronzekugeln jemals in größeren Mengen verwendet worden sind, denn sie wären unerschwinglich teuer gewesen. NAPOLÉON zitiert als Beleg für Bronzekugeln (I, 127—128):

1. Die Stelle aus ANSELMS Berner Chronik v. J. 1499. — Siehe unten zum Jahre 1499.

2. Die Stelle bei J. BOILLOT (Artifices de feux et divers Instruments de guerre, Straßburg 1603 S. 110): „Die Kugeln sollen von Gußeisen gemacht werden, wiewohl man sie in Notfällen auch von anderen Metallen pflegt zu gießen" („On en peut faire de fonte de métail, à la necessité"). Also hier wird von Ausnahmefällen gesprochen. Etwa so schoß man aus den Handfeuerwaffen in belagerten Burgen und Städten Zinnkugeln, die aus Zinngeschirr gegossen waren.

3. (l. c. I, 96) eine angebliche Notiz des Giorgio Martini, daß der basilisque „bronze ou fer" schoß. Nach der Ausgabe von PROMIS (I, S. 246) schoß der basilisco Kugeln *di qualunque metallo*, also Gußeisen, Schmiedeeisen und Blei.

Urkundliches über Bronzekugeln ist mir nicht bekannt.



mag zu etlichen buchsen dienen ußbereiten und machen sal glich eben der forme[1]) *und dem ringe, den man ime mitgeben und reichen wird, und yeden zentner vor 24 reder albus bezcalt nemen.* Staatsarchiv Marburg; hess. Samtarchiv, Nachträge. — WICK S. 36.

1499. Juli 27. (Die Eidgenossen forderten von Frankreich mehrmals vergeblich Artillerie): *Ee dan d'Eidgnossen von Dornach abzugid, uf den 27. tag Julii, kamend der Eidgnossen boten uss Frankreich gen Bern, brachtend vom küng das zůgesagt und oft ervordret gschůz, namlich 8 grosser stukbůchsen, 200 centner pulver, 300 erin kuglen, 200 isni klöz und vil pli, zwen bůchsen- und steingiesser, 12 bůchsenmeister und ob fůnfzig wågen mit piklen* ... VALERIUS ANSHELM, († ca. 1547), Berner Chronik (herausgegeben vom historischen Verein des Kantons Bern. Bern 1884—1901. Bd. II S. 235).

Erwähnt: NAPOLÉON I, S. 127 (als Beispiel für Bronzekugeln).

Die mehrfache Erwähnung von „erin" Kugeln bei HEINRICH HUG (s. weiter unten), macht es unwahrscheinlich, daß Bronzekugeln gemeint sind. Vielleicht hat man das ungewöhnliche Material, das kein „Eisen" war und das sich deutlich als gegossen kennzeichnete, in gewissen Gegenden allgemein als „erin" bezeichnet. Die Bezeichnung entspricht dann der Bedeutung nach dem französischem „fonte".

1499. Dez. 21. Ratsurteil Lübeck *tome apostoli: De ersame Radt to Lubeke hebben tusschen Johann Adolphus, vulmechtigen prokurator der nalatenen wedewen heren Johan vame Dale, wandages borgermesters to Soeste, anclegere, unde Kelmich Wichman, antwordesman* (Angeklagten) ... *van wegen dryer gegaten isernen bussen, de Helmich Wichman lange iar har in syner hebbenden were gehat hefft unde eme vorpandet to wesende sede, . . . vor recht affseggen laten*:

Nademe Helmich Wichman sodane bussen in syner hebbenden were lange tyd gehat unde noch hefft, unde werden nicht umme duffte edder roff (als Diebstahl oder Raub) *angespraken, wes denne Helmich myt syneme rechte wil beholden, dat he uppe de bussen toachterne* (Eigentümer) *is, des mach he geneten.* Staatsarchiv Lübeck. Niederstadtbuch. — C. W. PAULI, Lübeckische Zustände im Mittelalter. Bd. III. Lübeck 1878. Urkundenbuch Nr. 19. S. 114.

Erwähnt: TH. HACH, Eisenhammer oder Eisengießerei in Seerez bei Lübeck (Mitteilungen des Ver. f. Lübeckische Gesch. u. Altertumskunde. Heft 3. Lübeck 1889. S. 198)[2]).

---

1) Die Übersendung der Kugel„form", d. h. des Modelles, beweist, daß Guß vorliegt.

2) HACH hat dort die Vermutung ausgesprochen, daß die Geschütze in oder bei Lübeck gegossen seien. Ich wage es hier, dem hochverdienten Forscher Lübeckischer Geschichte zu widersprechen: Wegen der engen Beziehungen Soests zu Siegen (siehe v. ACHENBACH, Gesch. der St. Siegen I, S. 40) glaube ich, daß Siegerländer Fabrikate vorliegen.



„Ende des 15. Jahrh.“ „Gußeiserne Glöckchen in Halbkugelform gibt es in Bayern, so in Wilparting, in Ascherung, in Tressling und in Pullach. Sie stammen aus dem 15. Jahrhundert, und zwar gegen das Ende desselben.“ Joseph Schäffler, Über Glocken. (Mitt. der naturwiss. Ges. „Isis“ in Meißen 1910. S. 35.)

Erwähnt: (Otto Vogel), Stahl und Eisen Jahrg. 30. 1910. S. 1478.

Ich überlasse es Herrn Schäffler, den Beweis zu führen.

1499/1500. Gräfliche siegensche Landesrechnung: Meister Brunn *von den isen glocken zu gißen* 16 A. Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. Achenbach, S. V. I, S. 281.

„1489“? Gußeiserner Ofen mit gotischen Verzierungen, Heiligendarstellungen und dem sächsisch-thüringischen Wappen. Waffensaal in der hohen Kemnate, Veste Coburg.

Nach L. Puttrich (Denkmäler der Baukunst des Mittelalters in Sachsen. 1. Abt. Bd. 2. Leipzig 1849. S. 7 u. Taf. 6) trägt der Ofen „den Styl der Mitte des 15. Jahrhunderts“ an sich. Nach dem Inventarisationswerk (P. Lehfeld und G. Voss, Bau- und Kunstdenkm. Thüringens, IV. Bd. Jena 1907. S. 538. Abb.) sind die Figuren nicht für den Ofen gearbeitet, denn ihre Größe entspricht nicht derjenigen der Ofenplatten. Zum Teil ist mit beweglichen Stempeln geformt worden. Aus den Wappen geht hervor, daß der Ofen für den Kurfürsten Friedrich den Weisen gegossen ist. „Nach dem Stil der Reliefs zu urteilen, dürfte dies ungefähr um dieselbe Zeit geschehen sein, als der schöne Wappenstein an dem Zeughause ausgeführt wurde. Dieser stammt aus dem Jahre 1489.“

Erwähnt: Wilhelm Lotz, Kunst-Topographie Deutschlands. Cassel 1862. Bd. I, S. 146 (als „spätgotische Arbeit des 16. Jahrh. (?)“) (nach Puttrich). — Beck II, S. 295/296 (nach Puttrich). — Julius Lasius, Zur Entwicklungsgeschichte des Eisenkunstgusses (Stahl u. Eisen 1908. S. 386). (nach dem Inv.-Werk).

Die Verwendung gußeiserner verzierter Füße und der Leisten zum Zusammenfügen der Platten, die Kompliziertheit und die Größe des Ofens sprechen gegen ein hohes Alter desselben. Die altertümlichen Reliefs beweisen, wie im Inventarwerk ausgeführt, gar nichts. Der Vergleich mit dem Wappenstein von 1489 ist nur eine Hypothese. Solange kein urkundliches Material vorliegt, bezeichne ich den Ofen nach Lotz' Vorgang als: „spätgotische Arbeit des 16. Jahrh. (?).“

„Um 1500“. Gußeiserne Geschützkammer. Sammlung Gray. — Gray S. 167. (Abb.).

Erwähnt: Beck II, S. 321 u. Abb. 89.

Zeitbestimmung!

„Um 1500“. Gußeiserner Feuerbock mit der Figur eines Ritters, dessen Schild das Monogramm $ trägt. Sammlung „du Bouys“. — Gray S. 362 (Abb.).

Erwähnt: Beck II, S. 318 u. Abb. 85.

Zeitbestimmung! Mir scheint das Objekt recht modern zu sein.

1501/1502. Rechnung des Warry de Gondreville, Einnehmers von Virton (Lothringen): „aux maître et ouvriers des forges (zu Virton) pour 160 grosses pierres de fer fondu et 454 petites pierres ....“ Archives dép. Nancy B 10 294. — H. Lepage, Inv. somm. Meurthe-et-Moselle, t. III. Nancy 1897. S. 236.

Erwähnt: Giraud II, S. 160.

1502. „Zu zwei großen Feldschlangen, welche Graf Johann V. (von Nassau-Siegen) 1502 gießen ließ und 610 fl. kosteten, hatte die Wissenbacher Hütte das Eisen geliefert. Es wird aber nicht bemerkt, ob die Feldschlangen auch auf der Hütte gegossen worden sind.“ Dillenburger Landesarchiv. — J. von Arnoldi, Geschichte der Oranien-Naussauischen



Länder und ihrer Regenten. III. Bd. 2. Abt. Hadamar und Coblenz 1816. S. 75.

1504. Artillerie Kaiser Maximilians im Pfalz-bayer. Erbfolgekrieg: *Jtem im selben jar do kam mercklich fill geschutz von Issbrug herus von allerleig gattung. Item es kam ain buchs von Issbrug hieher, und firt man sy mit 36 rossen gen Gengenbach; die wag hundertt zentnar und 20 zentnar; die was gegossen, do man zalt 1400 und 93 jar. Das was das hupsest stuck, das je kain mensch gesehen hatt und schoss ein eryn stain, nitt fast gross, ich moch in mit aller sterck bis an die prusst heben for der kornloben* (wo sich die städt. Wage befand). HEINRICH HUG, Villinger Chronik von 1495 bis 1533 (Ausgabe von CHRISTIAN RODER in der Bibliothek des liter. Vereins in Stuttgart. 164. Tübingen 1883. S. 26).

Bronzekugeln Kaiser Max' im Jahre 1504 sind undenkbar. Es müssen Eisenkugeln gewesen sein.

1504. Aug./Sept. Gedenktafel aus Stein mit Minuskelinschrift zur Erinnerung an die Belagerung von Caub durch Landgraf Wilhelm II., Caub:

Die jar von crist geburt man zalt
  funffczehenhundert und vier alt
Von sontag nach mari himelfert
  wart cub sechsthalb wochē belegert
Mit gāczer macht und heres crafft
  durch hessen die lantgrauesschafft
Nunhundert steyn gehauwen
  als ir die groiß hie wol schauwen
Und echthundert drissig echt gegossen
  sint fondē worden vō den verschossen
On die zerbrochē und verlorē syn
  auch etlich versuncken in den ryn.
. . . .

Erwähnt: JOHANN GOSWIN WIDDER, Versuch einer vollständigen geographisch-historischen Beschreibung der kurfürstlichen Pfalz am Rhein. Tl. III. Frankfurt u. Leipzig 1787. S. 404 u. A.[1]).

Nach Joannis Trithemii Spanheimensis annales Hirsaugienses (St. Gallen 1690. t. II. S. 623) verlor der Landgraf „globos bombardarum ferreos non concavos[2]), sed solidos plures quam sexcentos adversum Cubanos inutiliter projectos." Beide Angaben ergänzen sich dahin, daß Caub mit gußeisernen Kugeln beschossen wurde[3]).

1) Und wohl jedem bekannt, der Caub auf einer Rheinreise besucht hat.

2) Dort beschriebene Brandkugeln oder vielleicht auch Bomben, die dem 1516 verstorbenen TRITHEMIUS bekannt gewesen sein können.

3) Im Landshuter Erbfolgekrieg sollen nach einer von EISENMANN (Kriegsgeschichte der Bayern, München 1813. S. 135) u. A. zitierten Stelle der „Ephemerides



1506/07. Rechnung des gräfl. siegenschen Rentmeisters: *meister brün vur die Ißen Roren wiegen 6 Zintener 47 Pfd., yeder zintener vor 20 A. ist 4 gl. 10 A.* Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I. S. 283.

1507 schafft das Kloster (Chorherrenstift) zu Wolf an der Mosel einen eisernen Ofen an, der 11 Goldgulden kostet. F. J. MONE, Geschichtliche Notizen (Zeitschr. für die Geschichte des Oberrheins Bd. 17. Karlsruhe 1864, S. 256). (Ohne Quellenangabe.)

Erwähnt: BECK II, S. 316.

Original wohl im Staatsarchiv Koblenz.

1508. Mai 18. Rechnung des hessischen Rentmeisters über einen für die Landgräfin von Hessen durch Johannes von Lasphe in Siegen gekauften *isenoben, hait gewogen acht zentner 64 phunt, iglichen zentner mit 18 reder wispennigen beczalet und 10 uberige phunt in den kauf verlaißen, sun an gelde funff goltgl. und 24 reder wispennige.* Staatsarchiv Marburg. Belegzettel und Quittungen. — WICK, S. 166.

1508. Mai. Klageschrift Landgraf Wilhelms II. gegen seine Räte.... 5) Aus der besonderen Stube, die sich der Fürst in gesunden Tagen für den Fall, daß er krank würde, hatte herrichten lassen, verdrängten ihn seine Räte und wiesen ihn ungeachtet seines Flehens in eine große kalte Stube, *die einen isern Ofen hat, der zerbrochen und dem rauch nit zu steuren was.* Staatsarchiv Marburg. Oberer W.-Saal 1. — HANS GLAGAU, Hessische Landtagsakten. Bd. 1: 1508—1521. Marburg 1901 (Veröff. der hist. Kommission für Hessen und Waldeck).

Erwähnt: CHRISTOFF ROMMEL, Geschichte von Hessen. Bd. 3. Kassel 1827. S. 127 Anm. — BECK II, S. 297. — WICK, S. 19 u. S. 166.

1508. Dez. Rechnung des gräfl. siegenschen Rentmeisters: *It. uff Sontag na sunte lucien dag hütten hennen vur einen Isern oben den Crutz brodern Inhalt des Zetels geg. 22 gl. 16 A.* Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH. S. V. I. S. 283.

1508 schickt Graf Johann V. von Siegen dem Grafen Philipp d. Älteren von Waldeck zwei eiserne Öfen zur Haussteuer. Staatsarchiv

belli palatino-boici" des ERASMUS WEND (ed. A. F. OEFELE script. rer. boic. t. II, Aug. Vindelic. 1763, S. 482) „eiserne" Kugeln zuerst benutzt sein, denn dort heißt es zur Belagerung der Stadt Landau in Bayern: „ibi primum emissi sunt ex tormentis globi ferrei." Die „Ephemerides" sind ein Auszug aus KÖLLNERS bellum palatino-boicum. Hier lautet die betr. Stelle: „Item mit ainer Quartaun, so ein eisen Khugel geschossen vnd dazumal solch geschütz bei den veindten vnerhört gewest, hat man aus dem hör in die Statt Lanndaw ... geschossen." (Handschr. Cgm 5009 u. Cgm 1933. K. B. H.- u. St. Bibl. München. — Hellmann: Der Landshuter Erbfolgekrieg usw. Verh. d. h. V. f. Niederbayern Bd. I. Landshut 1847. S. 77). Darnach bestand die Neuheit nur in einer Kartaune, die Eisen schoß, also in einem schweren Geschütz für Eisenkugeln. Eiserne Schlangenkugeln u. dgl. können bekannt gewesen sein. Die Nachricht hat höchstens lokale Bedeutung.



Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — J. v. ARNOLDI, Gesch. der Oraniennassauischen Länder III Bd. 2. Abt. Hadamar und Coblenz 1816. S. 75.

Erwähnt: BECK I, S. 948 u. S. 978 u. A.

1509/10. Rechnung des Warry de Gondreville, Einnehmer von Virton über „fer fondu livré en l'artillerie (l'arsenal) du duc Antoine" in Nancy. Archives dép. Nancy B 10 296. — H. LEPAGE, Inv. somm. Meurthe-et-Moselle. t. III. Nancy 1879. S. 236.

Erwähnt: GIRAUD S. 104.

1510. Jan. 2. Augsburg. „Anno Domini MDX secundo die Januarii, posita primum in magnum illud curiae vaporarium, in quo praetor judicia civilia exercere solet, ferrea fornax est, quadragesies centenas libras ponderans, quae Basilea huc devecta in toto centum aureos constitit." Achillis Pirm. Gassari annales augstburgenses (ed. J. B. MENCKEN, script. rer. germ. t. I. Lipsiae 1728. S. 1748/49).

Erwähnt: BECK II, S. 317 (nach der unter dem Titel: Chronica der weitberuempten etc. Statt Augspurg" 1595/96 zu Frankfurt a. M. erschienenen deutschen Übersetzung der Chroniken von MARX WELSER d. J. und A. P. GASSER).

„1510". Stark beschädigte Ofenplatte mit dem Ehewappen Beissel von Gymnich-Schmidtheim. Privatsammlung Luxemburg. — „ce mariage a été conclu en 1510, il est plus que probable que cette taque, tout en ne portant pas de millésime, est plus ancienne que la taque portant (die Inschrift) FELS (vom Jahre 1528)." — JOSEPH FISCHER-FERRON, Taques, description de plaques de foyer et de fourneau observées dans le Pays Luxembourgeois. Luxembourg o. J.

Vorausgesetzt, daß die Wappen richtig gelesen sind, fehlt doch noch der Beweis, daß die betr. Ehe im Jahre 1528 nicht mehr bestand. Solche Doppelwappen wurden doch nicht nur für Hochzeiten zusammengestellt.

1511. Gußeisernes Geschütz mit der Jahreszahl 1511 zu Bois-le-Duc. — Huguenin, Description de la fabrication des bouches à feu. Bruxelles 1839. S. 5 Anm. e).

Erwähnt: M. MEYER, Erfahrungen S. 12; BECK II, S. 321.

1512. Juli 26. Pachtvertrag über die Kanderer Hütte (Baden): Markgraf Christoph von Baden behält sich das Vorbenutzungsrecht vor und zahlt *für ein zentner Kugeln zu grossen oder slangenbuchsen, auch ofen und ander gegossen werk ein rinischen guldin.* General-Landesarchiv Karlsruhe. — Vollständiger Abdruck bei J. F. MONE, Gewerkschaften für Eisen, Glas und Salz. Vom 11. bis 17. Jahrhundert. (Zeitschr. für die Gesch. des Oberrheins. Bd. 12. Karlsruhe 1861. S. 396 u. f.)

Erwähnt: BECK II, S. 700.

1514. August 2. Pachtvertrag über die Eisenschmiede von Wiebelskirchen (Kreis Ottweiler). Graf Johann Ludwig von Nassau-Saarbrücken soll für eiserne *Heffen* 1 Ort und 1 Gulden, „für Öfen, Büchsen oder Büchsensteine zu gießen" 1 Gulden bezahlen. — Regest bei JOHANN ANTON JOSEPH HANSEN, Beiträge zur Geschichte des Berg- und Hütten-



wesens im Ottweilerschen. Ottweiler, den 8. Dez. 1867. Handschrift. (Abschrift auf der Bibliothek der Königl. Bergwerksdirektion Saarbrücken).

Erwähnt: A. HASSLACHER, Beiträge zur älteren Geschichte des Eisenhüttenwesens im Saargebiete. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate Bd. XLIV. Berlin 1896).

BECK II, S. 202; 269; 830.

— Die Urkunde befand sich unter den Akten der nassau-saarbrückschen Oberamtsregistratur im Rathause zu Ottweiler und später im Besitze des J. A. J. HANSEN, Dechanten zu Ottweiler. Nach dessen Tode „gegen Ende der 70. Jahre“ des 19. Jahrhunderts ist die Urkunde verloren gegangen.

1514. „Antoine Baude, de Bouvines, livrait un grand nombre de boulets de fer fondus, à raison de IIII l. le cent de liv.“ — Archives comm. Lille. — DE LA FONS-MÉLICOCQ, De l'artillerie de la ville de Lille aux XIVe, XVe et XVIe siècles. Lille 1854. S. 36.

1514. Rechnung des Jean Sapin, receveur général de Bourgogne: *A François Gibert canonnier et fondeur de la garnison dud. chastel* (von Dijon) *la somme de trente deux livres dix solz tournois a lui ordonnee par monseigneur de La Tremoille lieutenant general et gouverneur pour le roy en Bourgogne pour son paiement de la quantité de deux cens bouletz de fer servans a coulevrine moyenne pesans chascun trois livres et de cent seize paires de coquilles ou mosles de fer servans a faire bouletz de diverses sortes, le tout livré oud. chastel et pesant ensemble deux mil sept cens quatre vingtz deux livres de fer.* — Archives dép. de la Côte-d'Or, Dijon B 1828, f° 161 v°—162 r°. (Nach einer mir von dem Arch. gén. de la Côte-d'Or gütigst angefertigten Abschrift.) — Regest: ROSSIGNOL, Inv. somm. des arch. dép. de la Côte-d'Or. t. I. Paris 1863. S. 185.

Erwähnt: CHARLES DESMAZE, Trésor judiciaire de la France. Curiosités des anciennes justices d'après leurs registres. Paris 1867. S. 69. — GRAY, S. 730. — BECK II, S. 322.

1514/15. Gräfl. nassau-siegensche Landesrechnung: *vor den Isernkacheloben der gen schiffenburch Int closter kemen ist 11 gl.* — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I, S. 283.

1515. Febr. 25. Instruktion Kaiser Maximilians, *wie unser getrew lieb Conrat vom Stamp, unser Hauszeugmaister zu Bern* (Verona) handeln soll: ... *Und als wir etlich abganng und mangl an kugln haben, sol unnser zeugmaister Conrat Stamp tausent singerin kugln und funffhundert dorndrel kugln zu Salo zu giessen bestellen und das die vleissigklichen nach irn ringen glat und ront abgeschmidt werden. Auf solh antzal kugln wellen wir im auch bey unserm rat und schatzmaister general Jacoben Villinger etlich gellt verordnen, sobald derselb jetzo zu uns gen Vlm khumbt. ... Actum Innsprugg*



am 25. tag februarii anno etc. im 1515. — K. K. Haus-, Hof- und Staatsarchiv Wien. Reichsregisterband Y fol. 230'. (Nach einer mir vom K. K. H.-, H.- u. St.-A. gütigst angefertigten Abschrift).

Erwähnt: HEINRICH ZIMERMAN: Urkunden und Regesten aus dem K. u. K. Haus-, Hof- u. Staatsarchiv in Wien (Jahrbuch der kunsthist. Sammlung. des Allerhöchsten Kaiserhauses. Bd. I. Wien 1883. Tl. II; Nr. 351 S. LIX).

1515. Oktob. 18. *Eysen schlangengeschoss* (auf dem Transport durch Regensburg):

Diß jars am herbst an sant Lucas tag seind auff dem wasser under herauff zum krenchen (Lastenhebekrahn) *chomen 69 stück ganz und halb schlangen, all zu Steyr geschmidt von eisen, haben kayserlicher majestät zuegehört, wasend lang pügssen, aber schussen auffs gröst kugll alls dy taubnayr, item in drey fessern eysen gegossen kugll, und man furet sy all auff der äx gein Nürnwerg zue und fürter in das reich ꝛc. über den von Wirttenberg ꝛc.* — LEONHARD WIDMANNS Chronik von Regensburg. (Mskript im Besitze des hist. Vereins von Regensburg und Oberpfalz) (Bd. 15 der Chroniken der deutschen Städte vom 14. bis ins 16. Jahrhundert. Leipzig 1878. S. 28).

Erwähnt: C. THEODOR GEMEINER, Regensburgische Chronik. Bd. IV. Regensburg 1824. S. 273.

1515. Gußeiserne Feuerböcke in Sussex: „the oldest dated examples, weighing 200 lbs., form Cowdray, are of the year 1515." — GARDNER, S. 163.

Erwähnt: DAWSON, S. 22.

1516. Juni 14. Befehl Kaiser Maximilians an den Hauskämmerer zu Innsbruck, Wolfgang Haller, *das er in den neuen turn zue Lermus zwen eisen ofen nach anzaigen Hansn Steger, wirt daselbst, auch etlich glaswerch furderlichen machen und daselbsthin gen Lermus fuern lassen söll. — Act. Imestat am 14. tag junii anno etc. im 1516.* — K. K. Haus-, Hof- und Staatsarchiv Wien. Reichsregisterband Z, f. 84.— HEINRICH ZIMERMAN, Urkunden und Regesten (Jahrb. der kunsthist. Samml. des Allerh. Kaiserhauses I, Tl. II, S. LXVI, Nr. 401).

1516. Zum Teil mit beweglichen Stempeln geformte Grabplatte des Chorherrn Johann Pithan. Minuskelinschrift. Abteikirche Marienstatt (Westerwald). — Abb. und Beschreibung bei O. JOHANNSEN: Gußeiserne Grabplatten des 16. Jahrhunderts (Stahl und Eisen 1911. S. 504 und Taf. 13).

Joh. Pithan entstammt wohl nicht, wie dort vermutet, einer rheinischen Adelsfamilie, sondern der angesehenen Siegener Familie dieses Namens (siehe v. ACHENBACH S. V.) Vielleicht ist die Platte bei „herman Pithan off der goissenbach" gegossen und Joh. Pithan mit den 1504 erwähnten „herr Johan Pithan" identisch.



1516/17. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Johann von der Eichen 3 G. 8 A. *von eim ysen offen von zehen Zintenern ghein Collen In meyns gnedigen hrn huß zu lieberen, solt forters mym gnedigen hrn Orane heinrichen.* — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 283.

„1517“[1]). Hochofenwerk mit direktem Guß von Geschützen und Kugeln zu Vendeuvre (Dép. Aube) beschrieben: Nicolai Borbonii (d. Ä.) Vandoperani Ferraria, quam scripsit annum agens XIIII (Nugae, Parisiis 1533[2]), Lugduni 1538[3]), Basileae 1540[4]).

Erwähnt: BECK II, S. 13 ff.

LUDWIG HARALD SCHÜTZ, Der Eisenhammer. Ein technologisches Gedicht des 16. Jahrhunderts. Göttingen 1895 (vollständiger Abdruck mit interessanten Erläuterungen).

O. JOHANNSEN, Nicolas Bourbons Gedicht von der Eisenhütte (Stahl und Eisen 1909. S. 1610) u. A.

„1517. Die Hanse treibt Handel mit eisernen Kugeln und Bomben.“ — M. MEYER, Handbuch S. 25. (Ohne Quellenangabe.)

Glaubhaft, aber bisher nicht beweisbar.

1518. Dez. 1. Gräfl. nassau-siegensche Landesrechnung: *Am Sampstag nach Katharine vff myns gn. hern bepfell habe Ich den ysern Offen So myn gnediger her von witgensteyn myner g. frauwen von guylich by hans snydder zu guißen besteelt, der da weyge eylffhalb woge mit Johann zum Anstoß ghen Colln In myns g. herrn huß geschickt* (Fuhrlohn 6 A. für die *woge*, macht 2 G. 15 A.). — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. v. ACHENBACH, S. V. I, S. 284.

Vor 1519. „NAPOLÉON gibt folgende Beschreibung der schweren Geschütze des XVI. Jahrhunderts: «Der Kaiser (Maximilian) hatte 6 große Bombarden von Gußeisen ...».“ — BECK I, S. 905.

Ein derartiger Passus findet sich tatsächlich in der Übersetzung des napoleonischen Werkes von Lieutenant „MÜLLER II“ (Berlin 1857, II, S. 54). NAPOLÉON selbst schreibt aber: „l'empereur avait six grosses bombardes de fonte ...“ (NAPOLÉON II, S. 62). Die Geschütze bestanden also aus Bronze[5]).

---

1) Die Datierung ist insofern zutreffend, als die Erlebnisse und Beobachtungen des Dichters auf der Hütte in diese Zeit fallen. Das Gedicht, wie es in den „nugae“ vorliegt, dürfte aus späterer Zeit stammen. Die „ferraria“, übrigens unbestreitbar das Beste, das Nic. Bourbon überhaupt geschaffen hat, kann wohl das Werk eines Wunderkindes von 14 Jahren sein, wie es uns der eitle Dichter glaubhaft machen will, aber niemals wird er uns zur Überzeugung bringen, daß Stellen wie die von der Erlösung der sündigen Menschheit allein durch den Glauben und andere ähnlich „evangelische“ schon 1517 geschrieben sind.

2) Exemplar der Univ.-Bibl. Göttingen.

3) Exemplar der Univ.-Bibl. Bonn.

4) Exemplar der Kgl. Bibl. Berlin.

5) Es handelt sich um eine Stelle der Très-joyeuse, plaisante et recréative histoire du bon chevalier etc. de Bayart zur Belagerung von Padua 1509 (éd. MICHAUD et PONJOULAT, nouv. coll. des mém. pour servir à l'hist. de France. Ire.série. t. IV. Paris 1837. S. 529). Der Chronist bezeichnet mit fonte sowohl Gußeisen wie Bronze. So sagt er: les pièces portoient bouletz de pierre, car de fonte on ne les



1508 bis 1519. Kaminplatte 123×89 cm groß, 2,5 cm stark. In der Gußform ist zweimal nebeneinander ein Modell abgeformt worden, das in Renaissanceverzierungen den kaiserlichen Adler mit der Kaiserkrone und die Inschrift MAXI-AVSTRI-IMPERA[1]) trägt. Unter dem Bilde eine aus 6 (?) Majuskeln bestehende unlesbare Inschrift.

Das prachtvolle Stück stammt aus den Ardennen und ist ein Geschenk des bekannten Hüttenmanns Cecil Ritter v. Schwarz, Lüttich, an Geh. Kommerzienrat Rud. Bocking, Brebach.

Sammlung Halbergerhütte, Brebach a. d. Saar.

1519. Jan. 3. Ratsprotokoll der Stadt Landau (Pfalz): *uff d*(en) *fritag nach thome anno etc. XIX. ist thoman Benndte vor rate erschiynnen und zaygt ann, dass er eynn yssen offen kawfft het; so eynn rate ime mit steynnen zu steuwer komen, wolt er den selben inn die grosse stüb setzenn. Darüff so habenn eyn rate thoman zugesagt, die steynen, was er zum offen notturfftig ist, zu gebenn, unnd so thoman niemme in der herberg zu sein gelegen were, so soll der offen geschetzt werde, wass er werdt sey. Unnd wann der offen also geschetzt wirt, so hat der rat die wall denn offen zu nemen oder nit. Unnd soll thoman die kachlenn von dem offenn, so abgebrochenn wirt, biss zu ausganng seins jars uberantwortenn.* — Stadtarchiv Landau (nach einer mir durch gütige Vermittlung hiesiger und Landauer Herren besorgten archivalischen Abschrift).

Erwähnt: J. F. Mone: Geschichtliche Notizen (Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins Bd. 17. Karlsruhe 1864 S. 256).

1519. Januar 27. Belagerung von Reutlingen durch Herzog Ulrich von Würtemberg: *Demnach fur hertzog Uorich zů und starckte sich fasst mit luten und mit geschutz, und do es ward bis uff donstag, do belett der herzog die statt an trigen orten und feing an der maus zu schiessen an die muren und an die thůrn, das er von donstag zů nacht bis mornens am fritag* (28. Jan.) *600 erin stain hiningeschossen, da ain iethlicher stain 78 pfund schwer was, und schos turn ab und die mur och fast witt.* ... Es erfolgt dann die Übergabe ... *Und můst man alle die erin stain, die er in die statt hat geschossen, all zůsamen tragen, und uff wegen laden; und fůrten all buchsen und alle hab gen Stuckart.* — Heinrich Hugs Villinger Chronik (auf Grund der Angaben eines „Pfaffen", der die Belagerung mitgemacht hatte) — Ausgabe von Christian Roder, Bd. 164 der Bibl. des lit. Vereins in Stuttgart. Tübingen 1883, S. 71 u. 72).

---

eust sceu lever und meint damit Gußeisenkugeln. Weiter unten berichtet er, daß man den Venetianern sechs Schiffe nahm mit trente bonnes pièces de fonte und bezeichnet wahrscheinlich jetzt mit „fonte" Bronze.

1) Das Wort Austri klingt an dieser Stelle fremdartig, auch wenn man liest „M. von Österreich, Kaiser", aber man bedenke, daß sich Kaiser Max in seinem „gejaidt puech" (herausgegeben von G. v. Karajan 1859) selbst an seinen Nachfolger mit der Anrede wendet: „Du, kunig von Österreich."



1519. April. Beute des Bundes im Tübinger Schloß: *Aber sy warend uff dem schloss Tubingen gerusst mit allen dingen uff fill jar lang, und fand man nemlich uff dem schloss Tubingen sechshundertt thona foll bulfer, ... und erin und ißin stain zů allem geschutz füruss genug.* — HEINRICH HUGS Villinger Chronik (Ausgabe s. oben S. 85).

erin = gußeisern, ißin = schmiedeeisern.

1519. Mai. Belagerung von Asperg durch den Bund: *Item do zoch aller zůg von Tůbingen ab und zog für Aschperg, das solt das best schlos sin, von dem man wisst zů sagen; aber man hatte solich grußlich geschutz, das man sy so gar nott, das es nit zu schribend ist. Item die for Aschperg lagen, eb sy uffgabend, uff dem schlos, da hattend sy fierthalb tussend und 78 schutz in das schlos gethon, alls erin kugeln, da die allerklensst ain stain schos, der 30 pfund schwer was, ...* HEINRICH HUGS Villinger Chronik (Ausgabe s. oben S. 87).

Nach Friedrich Stumphart von Cannstatts Chronica gewaltiger Verjagung Herzog Ulrichs von Wirtemperg etc. (CHRISTIAN FRIEDRICH SATTLER, Geschichte des Herzogtums Würtemberg unter der Regierung der Herzogen, II. Tl. Ulm 1770. Beylage Nr. 21. S. 40) waren die Kugeln ,,ysin". Bronze wird nicht genannt.

1519/20. Gräfl. nassau-siegensche Landesrechnung: *hans schmydden ... vor etzliche ysen Oeffen ...* 5 G. 5 A. Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 284.

1520. Sept. 20. Kugelguß zu Tierstein für Herzog Ulrich von Württemberg: (Adresse des Schreibens auf der Rückseite) *Den edlen und frommen fürsichtigenn unnd wysenn schultheissen und rauth der stat solondorn meinen gunstigen lieben heren und frundenn.*

Mein frundtlich ganntz willig deinst zuvor, gunstigenn liebenn herenn unnd fründ. Mein gnediger her, hertzog Ulrich von Wirtemperg etc., hat mir bevolhen, seinen gnaden ettlich kugeln zů zwayen noutschlangen zů Tierstein uff der ysennschmitten uss üwerm vergunst giessenn zůlassenn. Nun haben aber die von Basell uff der gedauchtten ysenschmitt irn botten gehapt und dem schmittenmaister lassenn verbiettenn, niemandts dann allein inenn, denen von Basell, zůgiessen. Nachdem aber ir gůt wissenn tragenn, dass meinem gnedigen hernn vyl daran gelegen ist, und dann der schmittenmaister besorgt, ime sollichs von den von Basell zů nachtteil raichen möcht, schick ich üch hiemit by zögernn zwenn ring mit frundtlichem deinstlichem bitt, sollich ring bey üwern botten dem schmittenmaister uffs furderlichst zůzeschickenn und ime bevelhenn, in üwerem namen VI^c kugeln darnach zůgiessenn, dass will gegen meinem gnedigen fürst und hertzogen ich lemen (?) und es für mich selb frundlich unnd deinstlich umb üch beschulden.

Datum Mümpelgart dornstags sanct Matheus abennd anno etc. XX.

Daniel Trutwein.



Staatsarchiv Solothurn. Deutschland, Acta von 1300—1649, Bd. N. 13. (Nach einer mir vom Staatsarchiv Solothurn gütigst angefertigten Abschrift.)

Erwähnt: LUDWIG FRIEDRICH HEYDT, Ulrich, Herzog zu Württemberg, Bd. II Tübingen 1841, S. 44.

1520/21. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Der Graf von Schaumberg hatte bei *heynen wyßpfennig Itzigen keller zw Siegen etzliche Buchsenklotzer gießen lassen*, dieselben aber nicht abgenommen. Graf Wilhelm von Siegen ließ dieselben durch den Kämmerling Langenbach übernehmen. Es waren 562 *klotz*, sie wogen 150 Centner, jeder $15^1/_2$ A. macht 96 G. 21 Alb. — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 284.

1520/21. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Pender hannes erhält für einen eisernen Ofen, den man den Brüdern des Klosters Dorsten *vmb gots willen* gegeben, auf Zuschrift des *guardian* 15 G. — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I, S. 284.

1521. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Hans Schneider erhält für zwei eiserne Öfen, *so mynem gnedigsten hern pfaltzgrauen ghein Heidelberg worden*, von 52 Centner 12 Pfund Gewicht, den Centner zu 22 A., 47 G. 16 A. — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 285.

Erwähnt: J. VON ARNOLDI, Geschichte der Oranien-Nassauischen Länder und ihrer Regenten. III. Bd. 2. Abt. Hadamar und Coblenz 1816. S. 75; WICK S. 166 u. A.

1522. Sept. Beim Abzuge von Trier lassen Franz v. Sickingens Landsknechte in der Abtei St. Maximin alles unverändert zurück, *fuerunt tamen ab hostibus ferreus fornax, qui usque hodie Spiris in domo cujusdam tabernarii habetur, ablatus et horologium nostrum.* — R. P. SCHECKMANN, O. S. BEN., Chronicon Abbatiae St. Maximini apud Treviros (ERNST MÜNCH, Franz von Sickingens Thaten, Plane, Freunde und Ausgang. Bd. III. Aachen und Leipzig 1829. S. 141).

1522/23. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Ein Ofen nach Cöln $5^3/_4$ Centner schwer, der Centner 26 A., 6 G. 5 A. — Von *hütten hen* ein Ofen 10 Centner und 20 Pfund, der Centner ein Räd. G., 10 G. 5 A. Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I, S. 285.

1523. Kämmereirechnung der Stadt Hamburg: *Exposita ... ad bombardas ...: 185 ℔ 11 β* pro *31 scippunt goten iszren klote ...* — Stadtarchiv Hamburg. — KARL KOPPMANN, Kämmereirechnungen der Stadt Hamburg. Bd. 5. Hamburg 1883. S. 223.

„1523, as mentioned by Lord Dillon, the best founder of cannon shot in Spain was sent by Charles V. to Henry VIII.“. — GARDNER S. 136.

An der genannten Stelle spricht DILLON (Arms and Armour at Westminster, the



Tower and Greenwich, 1547. — Archaeologia LI. London 1888, S. 227) nur von einem „maker of cannon balls, reckoned the best in Spain." Es ist also zweifelhaft, ob gußeiserne Kugeln gemeint sind.

1523/24. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: *ghen freudenberg In die groß stoebe eynen ysen Oeffen gießen lassen durch hutten henn seligen Nachfaeren*; Gewicht 11 Centner 16 Pfund, der Centner 27 A., zusammen 12 G. 9 A. — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 285.

1523/24. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung: Dem *snytzer von wetzflar ... vor das Nassawsche Wappen er mym gn. hern, zw denen ysen Oeffen gesnyten geben 1 G.* — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH, S. V. I, S. 285.

1524. Eisenöfen im Marburger Schloß. Rechnung über Reparaturen an den Öfen. — Staatsarchiv Marburg, Nachträge zum Kammerarchiv. — Text bei WICK, S. 167.

1524/25[1]. Gräflich nassau-siegensche Landesrechnung über einen eisernen Ofen von 20 Centnern, der Centner 1 Räd. G. 2 A., macht 21 G. 16 A., gegossen bei *Pender hanessen* zu Siegen. — Staatsarchiv Wiesbaden, Dillenburger Archiv. — v. ACHENBACH S. V. I, S. 285.

1. Viertel 16. Jahrh. (?). Gothische Grabplatte mit Wappen und Inschrift **ihs maria in dē jaere unses herē jhesu xpi do mā schreft xv^{c} und . . . de got gāde.** Kirche zu Keppel, Kreis Siegen. — A. LUDORFF, Die Bau- u. Kunstdenkmäler von Westfalen. Kreis Siegen. Münster i. W. 1903. S. 43.

Wie mir Herr Pastor K. WENTZ, Stift Keppel, gütigst mitteilte, ist die Platte bei der Wiederherstellung der Kirche vor einigen Jahren zum großen Teil unter das Chorgestühl geraten, so daß jetzt nur der Teil der Inschrift von „de got ..." bis „... jhesu" sichtbar ist. Die Wappen sind ganz verdeckt. Unzweifelhaft haben wir hier ein wertvolles Gegenstück zu der Marienstätter Platte von 1516, deren Entzifferung und Erhaltung wünschenswert ist. Ich hoffe, daß die heutigen Siegerländer „Raitmaister, Massenbläser und Stahlschmiede" die Werke ihrer Ahnen nicht dem Untergang und der Vergessenheit anheimfallen lassen!

1525. Febr. 9. Vertrag Philipps d. Großmütigen mit *Heintz Schultheiß, itzo schultheiß zu Cassel* betr. Errichtung einer *Eisenhütte und blasewerk* im Amte Schmalkalden zum Kugelguß. Der Landgraf soll für den Centner Kugeln 20 A. zahlen. — Staatsarchiv Marburg. Bestallungen. — Text bei WICK S. 38.

1526. Artillerie-Inventar der Stadt Lübeck. Die auf den einzelnen Werken und im Zeughaus vorhandenen Geschütze werden aufgezählt.

1) Spätere Nachrichten über Ofenguß und über datierte Ofenplatten sind wegen der großen Anzahl derselben hier nicht mehr aufgezeichnet.

Anscheinend sind nur Kammerstücke vorhanden, darunter viele von Gußeisen, z. B.:

ene halleffe slange van gatem yszeren myt 2 kameren,
2 yszeren gaten pothunde myt 4 kameren,
2 yszeren gaten hoffet stücke myt 4 kameren,
eyn yszeren gaten quarter myt ener kameren.

Staatsarchiv Lübeck. — Vollständiger Abdruck dieses nur bei genauer Lokalbeschreibung verständlichen Aktenstückes bei W. BREHMER, Die Geschützausrüstung der Stadt Lübeck im Jahre 1526 (Zeitschr. für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde. Bd. 5, Heft I. Lübeck 1866. S. 14 f.).

1526. Artillerie-Inventar der Lübeckischen Kriegsschiffe. 139 Geschütze (Kammerstücke), davon 7 ausdrücklich *yszeren gaten* Geschütze genannt. — Staatsarchiv Lübeck. — Text bei W. BREHMER, Geschützausrüstung lübeckischer Kriegsschiffe im Jahre 1526 (Hansische Geschichtsblätter Jahrg. 1884. Leipzig 1885. S. 160).

1529. Grabplatte 175×67 cm groß, Renaissance, mit Inschrift und Jahreszahl. Kathol. Kirche Irmgarteichen (Kr. Siegen). — A. LUDORFF, Die Bau- und Kunstdenkmäler von Westfalen, Kr. Siegen. Münster i. W. 1903. S. 39.

Schlußfolgerungen.

Soweit es überhaupt möglich ist, aus obiger Zusammenstellung, die nicht Anspruch darauf machen kann, das Ergebnis systematischer Forschungen zu sein, Schlüsse allgemeiner Art zu ziehen, ergibt sich folgendes Resultat:

Keine Quelle nennt Namen, Zeit und Stätte des Erfinders der Eisengußtechnik. Gußeisen wird fast gleichzeitig in Deutschland, Frankreich und Italien genannt. Größere Zentren der Eisengießerei waren z. B. das Siegerland und Flandern.

Geschütze aus Eisenguß werden seit 1400 (Deutschland?) erwähnt, solche mit Schmiedeeisenumreifung 1461 (Frankreich). Die Anfertigung der Gußformen erfolgte wie beim Bronzeguß (Siegen 1445)[1].

1) Die wichtigste Quelle für die Geschichte des Geschützgusses im 15. Jahrhundert ist natürlich das Berliner Exemplar des Feuerwerksbuches von 1454, dessen Text M. JÄHNS (Gesch. der Kriegswissenschaften, I. Abt. München und Leipzig 1889, S. 401 u. f.) mitgeteilt hat, leider jedoch nicht mit voller Sachkenntnis. Sonstige wertvolle Angaben aus den Stadtrechnungen bringt W. JACOBS (Das erste Aufkommen der Feuerwaffen am Niederrhein, Bonn 1910). — L. BECK erläutert die Siegerländer Rechnung v. J. 1445 an Hand der französischen Enzyklopädie. Bei Benutzung so viel späterer Nachrichten treten aber leicht Anachronismen auf. Ein solcher ist meiner Ansicht nach die Umwicklung der Kernspindel mit Strohseil. Die Urkunden des 15. Jahrh. reden, soweit bekannt, nur von Hanf und Bindfäden.



Geschützkugeln sind erst seit 1464 (Flandern) bekannt. Sie werden 1514 (Dijon) in Kokillen[1]) gegossen und 1515 überschmiedet (Kaiser Maximilian[2]), Salo).

Hohlkugeln (Handgranaten?) für Sprenggeschosse[3]) werden um 1468 genannt (Flandern).

Öfen werden 1486 gegossen (Siegerland, Rhein?).

Seit 1490 (Siegerland) werden Wassersteine, Röhren, Feuerböcke (1491) erwähnt, Kochtöpfe seit 1514 (Saarbrücken).

Von 1516 (Siegerland) ist eine Grabplatte erhalten.

Über die Technik des Eisenschmelzens ist wenig bekannt. 1445 (Siegerland) wird direkt aus dem Hochofen gegossen. Vorschriften zur indirekten Erzeugung von Gußeisen gibt 1454 das Feuerwerksbuch. 1486 (Flandern) wird ein Büchsenmeister als fondeur de fer cru bezeichnet. 1499 wird ein Büchsenmeister gesucht (Nürnberg), der Eisen gießen kann. Aus allen diesen Angaben ist nur vermutungsweise zu entnehmen, daß man Gußwaren zweiter Schmelzung herstellte[4]).

Ich hoffe, daß es mir bei der Fortsetzung dieser Arbeit gelingen wird[5]), weiteres Material zur Klärung dieser Fragen herbeizuschaffen. Dazu bedarf es auch ferner hin der gütigen Unterstützung gelehrter Institute und Fachgenossen, die mir bisher in so reichem Maße und von so vielen Seiten zuteil geworden ist, daß ich hier im einzelnen dafür leider nicht namentlich danken kann.

1) Dauerformen aus Stein wurden schon in der sog. Bronzezeit benutzt. Bleikugeln wurden allgemein in Stein- und Metallformen gegossen.

2) Er benutzte vor Padua 1509 palle brunite (Giovambattista de Zanchi, del modo di fortificar le citta. In Venetia 1554, S. 17). Diese polierten Kugeln waren wohl überschmiedet.

3) L. BECK (II, S. 341 u. f.) erläutert den Bombenguß im 16. Jahrhundert an Hand der Lehrbücher aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts. Ich bezweifle, daß man damals schon eine so vollkommene Technik gehabt hat. Für das 15. Jahrh. kommt wohl nur die von Baptista de la Valle (Vallo ..., in Venetia, 1524, Zusatz II) für die Anfertigung bronzener Granaten erwähnte Methode in Frage, also Anfertigung eines Lehmkerns mit Spindel, Auftragen einer Wachsschicht, Überziehen mit einer Lehmschicht. Trocknen und Ausschmelzen des Wachses.

4) In etwas späterer Zeit, 1538, wird Lieferung von Gußeisen zum Kugelguß von Krain nach Venedig erwähnt (ALFONS MÜLLNER, Geschichte des Eisens in Inner-Österreich, I. Bd., 1. Abt. Wien und Leipzig 1908, S. 711.)

5) Dann sollen auch die erhaltenen Geschütze eingehender untersucht werden, denn aus einigen derselben lassen sich Schlüsse auf die Art der Formerei ziehen. Für obige Arbeit sind diese sonst so interessanten Stücke dagegen nicht zu verwerten. Es ist unmöglich, aus diesen Geschützen das „hohe Alter" über Eisengußtechnik zu beweisen. Im Gegenteil, die urkundlichen Belege müssen und können allein die Datierung für diese Gußstücke liefern. Die bisherige Methode, jedes Geschütz ohne Schildzapfen, die sich übrigens bei Gußeisen sehr wenig empfahlen, in den „Anfang des 15. Jahrh." zurückzudatieren, ist etwas lächerlich.



Über die Gestalt, Lage und Bewegung der Erde sowie philosophisch-astronomische Betrachtungen von QUṬB AL DÎN AL SCHÎRÂZÎ.

Von EILHARD WIEDEMANN.

(Mit 2 Abbildungen.)

In seinem Werke *Nihâjat al Idrâk fî Dirâjat al Aflak*, d. h. das höchste Erreichen in der Kenntnis der Sphären (vgl. diese Zeitschr. Bd. 3, S. 187) hat QUṬB AL DÎN AL SCHÎRÂZÎ am Anfang der zweiten *Maqâla* in dem ersten Kapitel eine sehr interessante zusammenfassende Darstellung über die damaligen Anschauungen[1]) über die Erde gegeben, die das Folgende in etwas gekürzter Form enthält. Angefügt sind noch einige interessante auf die Astronomie sich beziehende philosophische Betrachtungen von AL SCHÎRÂZÎ.

I.

Über die kreisförmige Gestalt[2]) (Istidâra) der äußeren Oberfläche der Erde und des Wassers, und die kreisförmige Gestalt des Himmels für die sinnliche Wahrnehmung; ferner darüber, daß die Erde sich zum Himmel verhält, wie der Mittelpunkt der Kugel zu ihrem Umfang und darüber, daß sie in seiner Mitte ruht. Das Kapitel zerfällt in vier Abschnitte (Faṣl).

Erster Abschnitt.

Die äußere Oberfläche, d. h. das, was man von der Erde und dem Wasser sieht, ist für die sinnliche Wahrnehmung

1) Die hier mitgeteilten Abschnitte behandeln zum Teil ganz Ähnliches und in ähnlicher Weise wie die Kapitel II—VI des ersten Buches des Almagestes von PTOLEMÄUS, deren Überschriften lauten: Kap. II. Der Himmel bewegt sich sphärisch (dabei wird auch die sphärische Gestalt des Himmels behandelt). Kap. III. Die Erde hat für die sinnliche Wahrnehmung in der Gesamtheit ihrer Teile Kugelgestalt. Kap. IV. Die Erde befindet sich in der Mitte des Himmels. Kap. V. Die Erde verhält sich wie ein Punkt zu den himmlischen Räumen (τὰ οὐρανια). Kap. VI. Die Erde führt keine Translationsbewegung aus (und auch keine Rotationsbewegung).

2) AL SCHÎRÂZÎ behandelt zunächst die kreisförmige Gestalt einzelner Meridian- und Breitenkreise auf der Erde und dann die Kugelgestalt.



kreisförmig. (Es wird nachgewiesen, daß man bei nicht kreisförmiger Gestalt zu Resultaten kommen würde, die nicht mit der Erfahrung übereinstimmen.)

Wäre die Erde der Länge nach, d. h. zwischen Ost und West, ausgehöhlt, so würde die Zeit von Sonnenaufgang bis Mittag den im Westen Wohnenden länger erscheinen als denen im Osten und umgekehrt. Dies wäre aber nicht deshalb der Fall, weil für die ersteren der sichtbare Umlauf des Sternes größer ist als für die letzteren, ebensowenig wie für einen Mann, den man sich in die Mitte der Höhlung, wie manche der Neueren tun, gesetzt denkt. Der Aufgang des Sternes würde für den westlich Wohnenden früher stattfinden als für den im Osten, vorausgesetzt, daß die beiden Orte die gleiche Breite haben. Diese Bedingung für die Breite muß eingeführt werden, denn für verschiedene Breiten treten andere (weit kompliziertere) Verhältnisse ein.

Ist die Höhlung der Breite nach vorhanden, d. h. von Süden nach Norden, so verschwinden beim Vorwärtsgehen nach Norden, der Pol und die ihn umgebenden Sterne (indem man erst in die Höhlung hinabsteigt usw.).

Ist die Erde eben, so geht für alle Stellen gleichzeitig derselbe Stern auf. Besteht sie so aus einer Reihe von ebenen Flächen, so geht für alle Stellen einer solchen derselbe Stern gleichzeitig auf.

Ist die Oberfläche ein Zylinder, dessen Basen nach den Polen zu liegen, wie einige geglaubt haben, so kann man keine Umdrehung (d. h. keine geschlossenen kreisförmigen) Bahnen der Sterne beobachten, sondern alle besitzen einen Auf- und einen Untergang. Die Sterne in einem gewissen Abstand von den beiden Polen, werden durch die beiden Basen verdeckt. Liegen[1]) die beiden Basen nach Ost und West, so findet der Aufgang für deren Bewohner gleichzeitig statt (d. h. je für die Leute, die auf einer Längslinie wohnen). Besteht die Oberfläche aus zwei Kegeln, deren Spitzen nach Ost und West liegen, so findet der Aufgang und Untergang für alle, die auf einer Mantellinie des einen Kegels wohnen, gleichzeitig statt[1]). Liegen die Spitzen nach den Polen zu, so erscheinen bei der Bewegung zu den Polen keine neuen Sterne und die Polhöhe wächst nicht.

Besteht die Erde aus Kegeln, deren Basen nach den Polen oder nach Ost und West gelegen sind, so ergibt sich das für die Konkavität Angegebene. All das Obige ist aber falsch und zwar aus folgenden Gründen. Die Zeit zwischen dem Aufgang und dem Durchgang durch den Meridian und von da bis zum Untergang ist für die im Osten und Westen Wohnenden gleich, falls sie die gleiche Breite haben. Für die im Osten Wohnenden gehen die Sterne früher auf und unter als für die im Westen

1) Hier ist eine kleine Lücke im Text, doch ist wohl das Obige gemeint.



und zwar entsprechend ihrem Abstand, falls sie unter gleicher Breite wohnen. Die Höhe des Poles und der nördlichen Sterne und die Depression der südlichen nimmt beim Vorschreiten nach Norden ab; während das Umgekehrte für den nach Süden Gehenden eintritt, und zwar entsprechend der Größe der Bewegung. Die beiden Veränderungen setzen sich für den zusammen, der eine mittlere Richtung (zwischen OW und NS) einschlägt. (Dies wird auch noch eingehend diskutiert, die Erörterung ist aber natürlich umständlicher, da mit der Änderung der Breite sich die Länge des Tages ändert. Die Ausführung schließt mit den Worten:) Die Erörterung hat bei den Leuten, die gleiche Breite haben, keine Schwierigkeiten, da bei ihnen die ganzen, also auch die halben Tagesbögen gleich sind.

Ein sicherer Beweis dafür, daß die Sonne für die Östlichen früher untergeht als für die Westlichen ist folgender: Die Zeit für die Mitte der Mondfinsternis, dies ist eine ganz fest bestimmte Zeit, nämlich die, zu der die beiden Leuchten einander gegenüberstehen, haben die im Osten Wohnenden für eine tiefer in der Nacht gelegene Stunde berechnet als die im Westen Wohnenden. Der Unterschied zwischen den beiden Zeiten (für die Verfinsterungen) ergab sich entsprechend dem Abstande der beiden Orte. Bei einem Abstand von je 1000 Meilen[1]) findet der Sonnenaufgang und -untergang um eine gleichmäßige Stunde für die Östlichen früher statt als für die Westlichen. Ferner tritt im Osten die Finsternis in einem größeren Abstand vom Mittag ein als im Westen, es ist also im Osten früher Mittag als im Westen. Dieser Betrachtung ist die Voraussetzung zugrunde gelegt, daß man den Tag vom Mittag an rechnet; dies ist zweckmäßiger, als ihn vom Sonnenaufgang an zu rechnen, weil (der Mittag) an allen Orten (derselben Länge) in derselben Weise eintritt; die Tagesmitten treten für die östlichen Gegenden früher ein als für die westlichen und die Verfinsterungen finden nur in der Nacht statt. Die Zeit der Mitte der Verfinsterung steht für die östlichen Gegenden weiter von der Tagesmitte ab als für die westlichen, einerlei ob sie dieselbe Breite haben oder nicht. (Kurz wird darauf hingewiesen, daß, wenn man die Stunden vom Sonnenaufgang an rechnet, man besondere Betrachtungen anstellen muß; der Sonnenaufgang erfolgt ja je nach der Breite verschieden lange vor dem Mittag.)

Ist es nun falsch, daß die Erdoberfläche hohl ist, oder eben, oder irgendeine andere der oben erwähnten Gestalten hat, so muß sie konvex

1) Es ist der Erdumfang zu 24 000 Meilen angenommen; also sind hier stillschweigend Beobachtungen am Äquator vorausgesetzt. Unterschieden werden gleichmäßige und krumme Stunden (*al Sa'a al mustawîja* und *al mu'wagga*). In den *Mafâtîḥ* werden erstere definiert: Es ist der Betrag, in dem 15° des *Falak* (Himmels) umlaufen und letztere: sie ist $^1/_{12}$ des Tages oder Nacht; die nicht gleich sind. Sie heißen auch die zeitlichen Stunden; mit anderen Worten, die gleichmäßige Stunde entspricht der astronomischen Stunde.



sein und zwar kugelförmig, denn wir finden, daß der Unterschied in den Zeiten der Mondfinsternisse und in den Breiten der Gegenden entsprechend den Unterschieden der Teile des Kreises ist. Und zwar ist bei einer Reise das Verhältnis der Strecke zwischen deren Anfang und Ende auf dem Meridian zu der Strecke auf dem Äquator bzw. einem Parallelkreis gleich dem Verhältnis der Erhebung oder Depression des Poles, d. h. dem Unterschied der Höhen an beiden Orten zu dem Vor- oder Zurückgehen (der Zeit) des Aufganges an beiden Orten. In diesem Falle ist aber die Erdoberfläche kreisförmig.

Diesem Beweis kann man vorwerfen, daß er sich nur auf das bewohnte Viertel, nicht auf die ganze Erde bezieht. Wir wollen aber die Kreisgestalt der ganzen Erde feststellen.

Der Nachweis, daß die Erde (als ganzes) rund ist, beruht darauf, daß ihr Schatten ein Kreis ist, in den der Mond eintritt, und daß die für die Finsternisse erforderliche Opposition in gleicher Weise an allen Stellen des Himmels eintritt. Daraus folgt, daß der Schatten der Erde auf allen Seiten der Erde kreisförmig ist; denn man kann doch unmöglich annehmen, daß der Kreis der Schatten eines viereckigen Körpers ist und nur nach dem früher Mitgeteilten rund[1]) erscheint.

Da der Schatten der Gesamtheit von Erde und Wasser zukommt, so weist er nicht auf die Kreisgestalt der Erde (allein) hin und da der Schatten kreisförmig ist, so zeigt dies, daß ein bestimmter Ort der Erde kreisförmig ist, nämlich der, den der Kegelschatten berührt und nicht gerade die Stelle, an der wir uns befinden; das ist aber das Gesuchte. Hierzu ist zunächst zu bemerken, daß, wenn einer behauptet, daß die Erde nahe kreisförmig ist, wenn der Schatten nahe kreisförmig ist, doch zu beachten ist, daß es nicht ganz dasselbe ist, zu sagen, daß der Schatten nahezu kreisförmig ist oder daß er für den Sinn kreisförmig ist. Ferner ist zu bemerken, daß der Schatten eines Gegenstandes nur der Gestalt der Trennungslinie zwischen ihm und den ihn umgebenden Strahlen entspricht. Daher zeigt die Kreisform des Schattens, daß die Grenzlinie zwischen dem Schattenkegel und allen Teilen der Erdoberfläche vom Norden bis zum Süden ein Kreis ist, ja daß die Erzeugerin des Schattens eine Kugel ist, falls bewiesen wird, daß der Schatten genau Kreisform hat. Der Beweis dafür ist, daß die Erde sich von allen Seiten des Himmelsgewölbes nach dem Mittelpunkt entfernt[2]) und daß ihre Natur und die aller ihrer Teile eine entsprechende ist. Dies bedingt aber, daß sie eine Kugel ist; sonst wären einige Teile weiter vom Mittelpunkt als andere. Daraus ergäbe sich konsequenterweise, daß sie in der Wesenheit übereinstimmen müßten, obwohl sie in den Gesetzmäßigkeiten (und wesent-

1) Vgl. diese Zeitschr. Bd. 3 S. 188. Eckige Körper erscheinen in großer Entfernung rund.

2) Hier wird noch ein Beweis aus philosophischen Gründen gegeben.



lichen Bestimmungen) verschieden sind. Dieses ist aber unmöglich und offenbar noch haltloser wie der erste Fall, denn die Gesetzmäßigkeiten ergeben sich aus der Wesenheit. Verschiedene Gesetzmäßigkeiten müssen also aus verschiedenen Wesenheiten fließen, wie verschiedene Wirkungen aus verschiedenen Ursachen. Die Identität der Wesenheit ist nämlich unmöglich, und der Hauptbeweis (Sanad) dieser Lehre liegt offen zutage.

Damit ist also die Kreisform der Erdoberfläche festgestellt; die Runzeln, welche die Berge und die Vertiefungen auf ihr hervorrufen, beeinflussen diese Kreisform nicht, wenn sie zu ihr kein merkliches Verhältnis haben. Das Verhältnis des höchsten Berges mit einer Höhe von $2^1/_3$ Parasangen, ist nach dem, was einige Geometer sagen, ungefähr gleich dem Verhältnis von $^1/_7$ der Breite eines Gerstenkornes zu einer Kugel mit einem Durchmesser von etwa 1 Elle[1]); denn $2^1/_3$ Parasangen sind angenähert $^5/_2$ (!) Parasangen. Die Höhe einer $^1/_2$ Parasange ist gleich dem Verhältnis von $^1/_5 \cdot {}^1/_7$ ($\frac{1}{35}$) von der Breite eines Gerstenkornes zu der erwähnten Kugel; das werden wir da erläutern, wo wir die Vermessung der Erde behandeln. Ein Gelehrter sagt: Ich untersuchte das Problem und fand, daß das Verhältnis des höchsten bekannten Berges zur Erde gleich dem Verhältnis von $^1/_{40}$ einer Hirse (*Gâwars*) zu der erwähnten Kugel ist; wäre das richtig, so würde dies ganz besonders ausgesprochen sein (d. h. daß die Berge sehr klein seien); es ist aber nicht richtig, da der hier zugrunde gelegte Berg niedriger wäre, als der oben erwähnte; er ist also nicht der höchste.

Ein Einwand[2]) gegen die Kugelgestalt der Erde gründet sich darauf, daß der Schwerpunkt der Erde ganz oder nahezu der Mittelpunkt ihres Volumens ist. Daraus folgt unbedingt, daß sie auf allen Seiten gleichmäßig ins Wasser untergetaucht ist und kein Teil von ihr hervorragt, oder es muß auch der dem bewohnten Viertel gegenüberliegende Teil hervorragen. Diese beiden Angaben sind (nach dem der diese Einwände erhebt) irrig, denn der hervorragende Teil bildet ein Viertel und nur ein solches und die übrigen Teile liegen im Wasser. Ist dem nicht so, so müssten einige Teile schwerer sein als andere, die Erde ist aber ein einfacher (*basîṭ*) Körper, daher ist diese an Gewicht größere Seite auch die an Umfang größere, daher müssen einige Seiten der Erde andere an Länge übertreffen und die anderen die ersten an Breite, bis die Seiten an Gewicht gleich sind (daraus würde folgen, daß die Erde keine Kugel ist, demgegenüber bemerkt SCHÎRÂZÎ:). Das ist aber ein irriger Einwurf

1) Der Erddurchmesser ist, wenn wir den Umfang = 24.000 Meilen oder 8000 Parasangen setzen, gleich 2545 Parasangen ca., also ist $2545 : 2^1/_3 = 1091$. Die Elle hat 24 Finger zu 6 Gerstenkörner, also 144 Gerstenkörner. Das Verhältnis 1 Elle : $^1/_7$ Gerstenkorn ist $= 7 \cdot 144 = 1008$.

2) Im folgenden wird ein Einwand gegen die Kugelgestalt der Erde erst aufgestellt und dann widerlegt; interessant ist, zu sehen, welche Schwierigkeit die Auffassung, daß die Erde ein einfacher Körper ist, macht.



gegen die Kugelgestalt der Erde, denn wir sind nicht sicher, daß $^3/_4$ der Erde im Wasser eingetaucht sind. Sind wir hierin sicher, so ist es nicht unzulässig, daß der Unterschied auf den verschiedenen Seiten nicht durch Verschiedenheiten in der Gestalt, sondern durch solche in den Eigenschaften bedingt ist, indem die eine kompakter (*aktar Iktinâz*) und steiniger, daher schwerer ist, während die andere weicher und daher leichter ist.

(Ein weiterer Beweis für die Kugelgestalt ist nach AL SCHÎRÂZÎ das Folgende:)

Die Wasserfläche der Meere verdeckt die unteren Teile der an ihr emporsteigenden Berge, während die oberen sichtbar sind. Sie erscheinen bei der Annäherung nach und nach; dies ist besonders deutlich bei Feuern, von denen man die auf solchen Bergen höher gelegenen zuerst sieht; dies zusammen mit den auf dem festen Land gemachten Beobachtungen weist darauf hin, daß die Oberfläche des Meeres kreisförmig ist und daß sie mit der Erde gleichsam eine Kugel bildet, denn das, was auf die Kreisgestalt einer von beiden hinweist, weist auch auf diejenige der aus beiden bestehenden Fläche hin. In diesem Fall sind alle Linien vom Mittelpunkt zur Wasseroberfläche gleich lang und die zu der Erdoberfläche gehenden sind fast gleich lang, da auf ihr Erhebungen und Vertiefungen sich finden. Die andere, nicht die obere (sondern die untere) Oberfläche des Wassers folgt dem Ort, in dem das Wasser sich befindet (schmiegt sich dessen Boden an).

AL SCHÎRÂZÎ wendet sich nun gegen die Einwände solcher, die sagen, daß nicht allein die Wölbung des Wassers das Sehen der untersten Teile von Bergen hindert, sondern daß dafür noch andere Gründe geltend gemacht werden können; es sind deren drei. 1. daß die größere Menge der Dünste am Fuß das Hindernis bildet, während an dem Gipfel sich nur eine geringe Menge befindet, 2. weil der kleine Bogen des größten Kreises für den Sinn eine gerade Linie ist, so ist es unwahrscheinlich, daß die Krümmung des Bogens, der sich zwischen dem Beschauer und dem Fuße des Berges befindet, und zu dem ganzen Umkreis des die Erde umgebenden Meeres gehört, so groß ist, daß sie das Erblicken des Fußes oder der Mitte des Berges hindert; 3. weil für einen, der sich dem Berg nähert, der Abstand zwischen ihm und der Spitze kleiner ist als zwischen ihm und dem Fuß; in diesem Falle würde die Spitze früher gesehen werden.

Das ist alles falsch und zwar 1. Was hinter einer großen Menge von Dünsten gesehen wird[1]), erscheint groß; daher müßte man das Feuer am Fuß früher sehen, da es größer als das auf dem Berg erscheint. 2. Wäre dieser Einwand richtig, so könnte auch die Krümmung der (festen) Erde nicht das Sehen hindern; hiergegen kann der Betreffende nicht einwenden, daß der Kreis auf dem Meer größer als der auf dem festen Lande sei;

1) Die Vergrößerung des Mondes, wenn Dünste vorhanden sind, erwähnte IBN AL 'AUWÂM im Anschluß an QOSTUS, es wird al Ṣachimâ (?) bezeichnet (Übersetzung von LECLERC Bd. 2, S. 436 und 438).



denn nach dem Vorhergehenden bilden beide eine Kugel. 3. Wäre der dritte Einwand richtig, so würde die Spitze des Berges nicht vor seinem Fuß gesehen werden, wenn der Berg senkrecht steht oder sich von dem sich ihm Nähernden fort neigt, da in diesen Fällen die Entfernung zwischen dem sich Nähernden und der Spitze größer ist als zwischen ihm und dem Fuß; die Entfernung bildet ja im ersten Fall die Sehne eines rechten oder stumpfen Winkels und im zweiten Falle eine Seite[1]).

Die (der Erde anliegende) Höhlung der Luft ist nicht genau kreisförmig, da die Erde Erhöhungen und Vertiefungen besitzt.

Die Kreisgestalt der (äußeren) Wölbung schließt sich an die Kreisgestalt der (inneren) Höhlung des Feuers. Für diejenigen, die annehmen, daß das Feuer von der Bewegung der Sphäre herrührt, ist die Höhlung nicht vollkommen kreisförmig, sondern sie zeigt Hervorwölbungen und Einbuchtungen. Die einzelnen Teile der Himmelssphäre zeigen Unterschiede in der schnelleren und langsameren Bewegung; an einem Ort entsteht weniger, an einem anderen mehr Feuer und an einzelnen Stellen entsteht gar kein Feuer; so in der Nähe der Pole, da dort die Bewegung eine äußerst langsame ist. Wer aber in richtiger Weise annimmt, daß es (das Feuer) nicht durch die Bewegung entsteht, behauptet, daß sie nach außen und innen genau kreisförmig ist. Die, die annehmen, daß das Feuer durch die Bewegung entsteht, behaupten, daß die Luft die Gestalt der Myrobalane[2]) hat und es ist näher; seine (des Feuers) Höhlung hat dann eine entsprechende Gestalt, seine äußere Wölbung ist aber genau kreisförmig. Gott kennt aber die Wahrheit des Zustandes besser.

Zweiter Abschnitt.

Über die kreisförmige Gestalt des Himmels, soweit sie durch den Sinn beurteilt werden kann.

Hast du nun die Kreisgestalt der Erdoberfläche kennen gelernt, so erfahre, daß das Folgende die Kreisgestalt des Himmels beweist. 1. Wenn wir an einer Reihe von Orten von derselben Breite die Sterne auswählen, die an jedem Ort durch den Zenit gehen[3]), und dann die Abstände der (Zeiten der) Durchgänge dieser Sterne durch den Meridian voneinander beobachten, so entsprechen sie den Abständen auf der Erde zwischen diesen Orten; die Erhebung des Poles an zwei Orten geschieht in demselben Verhältnis. Daher ist die Wölbung des Himmels der der Erde ähnlich; da diese Ähnlichkeit für alle Breitengrade und alle Längengrade

1) Die „Sehne" liegt dem Winkel gegenüber, die „Seite" ihm an.

2) Die Gestalt (*ihlîligî*), oder wie diese Gestalt bei den Mafatîḥ heißt (*halîligî*), entsteht durch die Rotation zweier Kreisstücke, wenn deren Enden zusammentreffen und sie wie eine Kugel einmal zwischen zwei Polen gedreht werden. In Beiträge XIV ist das Wort irrig mit mondsichelförmig übersetzt worden.

3) Dadurch ist die Lage der Sterne genau fixiert, es sind solche, die zu einer bestimmten Zeit durch die obere Kulmination in dem Meridian, eben des Zenit, gehen.



sich ergibt, so ist der Himmel durchweg der Erdoberfläche parallel[1]). Letztere ist aber merklich kreisförmig und ebenso die ihr parallele Himmelsfläche.

2. Beobachtende Astronomen verzeichneten in ihren Werken die Größen der Gestirne und ihre Abstände voneinander an verschiedenen Orten zu derselben Zeit, wie der Mittagsstunde dieser Orte, als gleich. Dies beweist die Gleichheit der Entfernungen der Mittelpunkte der Sterne vom Beobachtungsort, die selbst die Gleichheit der Entfernungen von dem Weltmittelpunkt nach sich zieht, da die Erde kugelförmig ist; das bedingt aber wiederum die Kugelgestalt des Himmels. Als nächstliegendes Resultat ergibt sich aus dieser Betrachtung und zwar mittels der mathematischen Theorie die Kreisgestalt des Himmels.

3. Ferner weist auf die Kreisgestalt des Himmels die Bewegung der Fixsterne um einen festen Punkt (Pol); ihm nahestehende Sterne beschreiben kleine Kreise, sie sind stets zu sehen und bewegen sich langsam; die weiter entfernten bewegen sich auf größeren Kreisen und schneller, bis man zu solchen Sternen gelangt, die bei ihrem Umlauf den Horizont einmal berühren, aber nicht unter ihm verschwinden; dann kommen solche, die eine kurze Zeit verschwinden, die den Ort des Aufgangs und Untergangs bestimmt; die Zeit, während deren der Stern unsichtbar ist, wächst dann entsprechend dem Abstand, bis die Zeiten der Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit gleichgroß sind; dann wird letztere größer als erstere, dann wird diese so groß, daß man nur noch wenig (von der Bahn) sieht, endlich berührt der Stern den Horizont bei einem Umlauf nur einmal und geht nicht auf.

Dies beweist, daß der Himmel nicht ein Kreiszylinder ist, da die beschriebenen Kreise nicht gleich sind, während sie auf dem Zylinder gleich wären. Es beweist aber nicht, daß der Himmel nicht etwa die Gestalt eines Kreiskegels hat, dessen Spitzen die beiden Pole sind oder diejenige eines Eies, dessen Pole auf den Enden des größten Durchmessers liegen, oder einer Linse mit den Polen auf den Enden des kürzesten Durchmessers.

Die Feststellung, daß ein Ort für den Auf- und Untergang besteht, beweist nicht, daß eine Kreisgestalt vorhanden ist, sondern nur, daß die Fläche, auf der sich der Stern bewegt, Enden besitzt, die sich vereinigen. Würde sich der Stern aber auf einer geraden Linie ohne Ende bewegen, wie gewisse Leute glaubten, so könnte die Rückkehr zum Aufgangsort nur durch eine Umkehr möglich sein, und diese könnte nicht stattfinden, ohne daß man sie direkt beobachtete. Der Untergang wäre dadurch bedingt, daß die Körper der Sterne infolge des wachsenden Abstandes von uns

1) Wir würden sagen: mit ihr konzentrisch; in demselben Sinne wird auch später von parallelen Kreisen gesprochen.



immer kleiner werden und der Aufgang dadurch, daß sie zunächst klein erscheinen, aber nicht dadurch, daß sie allmählich sichtbar werden.

Daß Sterne in gleichen Abständen[1]) von denen, für welche die Zeiten der Unsichtbarkeit und Sichtbarkeit gleich sind, untereinander wechselseitig gleiche Zeiten der Unsichtbarkeit und Sichtbarkeit haben, ist ein schwächerer Grund als der erste (der früher angeführten Gründe), denn er hindert nicht, daß der Himmel ein Zylinder ist, während dies der erste Grund ausschließt.

Die allmähliche Zunahme der Erhebung bis zu dem größten Betrag, wenn das sichtbare Stück des Kreislaufes halbdurchlaufen ist, ist ein schwächerer Grund als die beiden ersten (der früher angeführten Gründe); sie hindert nicht, daß der Himmel eine ebene Fläche ist, da dies zulässig ist und da die Höhe nach der Vorschrift zunimmt. Dafür gibt es einen feinen Beweis von ABÛ NAṢR BEN AL IRÂQ[2]), einem *Imâm* in diesem Gebiet, den kein früherer oder späterer übertraf. Ist er (der Himmel) an und für sich eine Fläche, und wächst die Höhe entsprechend der Theorie entsprechend der geometrischen Darlegung, so sieht man den Stern im Horizont kleiner als in der Mitte des Himmels, da ersterer von dem Zenit entfernt ist, letzterer ihm nahesteht; die Beobachtung ergibt aber ein anderes Resultat. Dafür gibt es eine Erwägung, wobei die Begleiterscheinung (das Größer- und Kleinersein) zurückgewiesen wird, denn daß ein Stern, von dem man einen größeren Eindruck bekommt, auch näher ist, ist zwar in der Theorie richtig, nicht aber in der Sache selbst. Dies ist (nur) dann notwendig der Fall, falls am Horizont keine Dünste vorhanden sind, die den Stern größer erscheinen lassen.

Daß ein Körper allmählich auf- und allmählich untergeht, hängt nicht mit der Kreisgestalt zusammen; wir erwähnen dies nur ähnlich dem, was wir bei der Feststellung des Ortes des Auf- und Unterganges gesagt haben, entsprechend.

Folgende Punkte sprechen überhaupt nicht dafür, daß der Himmel kreisförmig ist, sondern nur dafür, daß die Erde keine merkliche Größe im Verhältnis zu der Himmelssphäre besitzt, wie später gezeigt werden soll: daß die Hälfte des Himmels stets für jeden Ort der Erde sichtbar ist, daß Tag und Nacht gleich sind, wenn die Sonne sich in einem der Äquinoktialpunkte befindet, daß, wenn zunächst ein Stern B untergeht, ein anderer A aufgeht, dann wenn B aufgeht, A untergeht, vorausgesetzt, daß man den mit der Breite verbundenen Vor- und Rückgang berücksichtigt.

Erscheint die Größe der Gestirne bei allen Entfernungen bei dem

1) Hat der Stern mit gleichen Zeiten der Unsichtbarkeit und Sichtbarkeit eine Poldistanz α, und sind für die Sterne mit den Distanzen $\alpha+\beta$ und $\alpha-\beta$ die Zeiten der Unsichtbarkeit und Sichtbarkeit u_1, s_1 und u_2, s_2, so ist $u_1 = s_2$ und $u_2 = s_1$.

2) Wohl ABÛ NAṢR MANṢUR B.'ALÎ B.'IRÂQ (ca. 1000), vgl. SUTER, Nr. 186, S. 82.



Umlauf des Himmels gleich groß, so ist dies der stärkste Beweis für die Kreisform des Himmels, denn es beweist, daß die von dem Auge nach allen Seiten des Himmels gezogenen Linien gleich lang sind, und daß das Auge merklich sich im Mittelpunkt des Alls befindet. Daraus folgt das Gesuchte. Aber über seine Richtigkeit findet eine Erwägung[1]) statt. Denn wenn sie (die Gelehrten) auch verschiedener Ansicht über die Ursache sind, aus der die Sterne am Horizont größer erscheinen entsprechend dem Hinweis, den ich vorweg genommen[2]), so stimmen sie doch darin überein, daß die Sache so sich verhält und der Tatbestand bekräftigt es[3]). Ist dem aber so, so stimmen wir dem, der sich hierzu äußert, zu, daß, falls keine Dünste usw., die ein Hindernis bilden, vorhanden wären, man den Stern an dem Horizont kleiner oder größer sehen könnte, als in der Mitte des Himmels; und zwar ist er (in Wirklichkeit) kleiner, als er zurzeit gesehen wird. Aus dem ersten folgt, daß die Himmelsmitte näher am Horizont liegt, aus dem zweiten aber das Gegenteil. Dadurch wird aber der Beweis in dieser Hinsicht nicht vollendet und nicht die Ansicht widerlegt, daß der Himmel eine Ebene ist, dessen Enden ja von uns entfernter und deren dem Zenit entsprechende Stellen uns näher sind, da dann die Sterne im Horizont kleiner als in der Mitte des Himmels sind, denn daß sie kleiner erscheinen, würde nur dann eine notwendige Folge sein, wenn die Dünste nicht hindernd dazwischen treten.

Ähnliche Schwierigkeiten bereitet es, nachzuweisen, daß der Himmel nicht aus (mehreren) ebenen Flächen besteht; dann müßten ja eigentlich für Orte, die gegenüber einem Winkel liegen, die Gestirne im Horizont größer erscheinen als im Zenit, und für die Orte, die gegenüber einer Fläche liegen, müßte sich die Sache umkehren.

Daß der Himmel nicht aus ebenen Flächen sich zusammensetzt, ergibt sich daraus, daß dann ein leerer Raum[4]) (bei der Umdrehung) entstehen müßte; dieser Grund würde aber nur dann gegen die Ei- oder Linsenform angeführt werden können, wenn ersteres sich um den kürzeren, letztere sich um den längeren Durchmesser bewegt.

Der Nachweis, daß der Himmel kugelförmig ist, geschieht dadurch, daß man nachweist, daß er nach Länge und Breite kreisförmig ist.

Die Teile des Himmels können der Länge nach gleich weit vom Mittelpunkt entfernt sein oder nicht. Im ersten Fall ist die Kreisgestalt

1) d. h. man muß noch eine besondere Betrachtung anstellen.

2) Dies ist in den Ausführungen über die Optik behandelt (s. diese Zeitschr. Bd. 3 S. 197).

3) Das Folgende, an sich zunächst schwer Verständliche geht davon aus, daß, da die Sterne im Horizont größer erscheinen, als sie wirklich sind, man gar kein Urteil über ihre wirkliche Größe abgeben kann, sie könnten größer oder kleiner, als sie wirklich sind, erscheinen.

4) Interessant ist, zu sehen, wie hier auf einmal um die bei rein naturwissenschaftlichen Betrachtungen auftretenden Schwierigkeiten zu überwinden, philosophische Gründe herangezogen werden.



festgestellt. Ist es nicht der Fall, so liegen einzelne Teile des Himmels der Erde näher und andere entfernter von ihr; sind erstere die östlichen, so liegt der östliche Horizont der Erde näher als der westliche und umgekehrt, wenn der westliche Teil des Himmels der Erde näher liegt. Der Himmelsmeridian, nicht aber die beiden Horizonte liegen dagegen der betreffenden Gegend am nächsten, wenn die nahe gelegenen Teile des Himmels sich in der Mitte befinden.

Aus der evidenten Tatsache, daß der Horizont[1]) eines jeden Ortes die Mittagslinie eines anderen Ortes ist[2]), da die Erde kreisförmig ist, folgt, daß man das Gestirn an dem Ort, dessen Horizont entfernter ist als der Meridian, im Horizont so klein als möglich, und im Meridian so groß als möglich sieht und an dem Ort, wo die Sache (mit den Abständen) umgekehrt ist, beobachtet man das Umgekehrte von dem, was wir eben gesagt haben. In einigen Gegenden wäre das Gestirn demnach größer als an anderen, und hat es seine größte Erhebung bei einem Horizont (Gegend), so ist es größer als bei dem andern. Diese Betrachtungen fortzusetzen ist unnütz, da der Auf- und Untergang in allen Ländern auf der Länge des bewohnten Teiles in derselben Ordnung statthat.

In bezug auf die Breite ist das Folgende zu bemerken. Einem, der von Süden nach Norden auf dem Meridian reist, erscheint im Norden ebensoviel, als ihm im Süden verschwindet, das ist aber nur dann vollständig der Fall, wenn (der Himmel) Kugelgestalt hat. Es verschwindet das auf dem Himmel Befindliche (in dieser Weise) nur dann, nach den früheren Ausführungen, falls es richtig ist, daß die Dünste keinen Einfluß auf die Größe oder Kleinheit haben (d. h. also keine atmosphärische Refraktion eintritt)[3]).

Die drei Unmöglichkeiten folgen aber nur unbedingt, wenn die Sphären ruhen und die Sterne sich in ihnen so wie der Fisch in dem Wasser bewegen; das ist aber nach dem, was in den Problemen der Physik vorausgeschickt, falsch.

Was nun die Bewegungen der himmlischen Körper anbelangt, so ist dafür, daß sie am leichtesten und schnellsten vor sich gehen, die geeignetste Körpergestalt die Kugel, und da diese Eigenschaft nur eine Folge der Achse, ohne (spezielle) Rücksicht auf die Kugel, ist, so gilt dasselbe für die anderen körperlichen Gebilde wie den Kreiszylinder und den Kreiskegel, das Ei und die Linse[4]).

---

1) Der Horizont ist hier wie in vielen anderen Fällen nicht als eine Ebene, sondern als die Schnittlinie einer solchen mit dem Himmelsgewölbe betrachtet.

2) Dies gilt nur für den Äquator.

3) Hier ist wohl als eine Art Einschiebsel bemerkt (siehe die Anm. 1): daß der Horizont eines Ortes die Mittagslinie eines anderen ist, ist eine Eigentümlichkeit der Horizonte des Äquators, aber nicht derjenigen der anderen Orte.

4) Da nach dem obigen Zusatz die Kugel als Rotationskörper diese Eigenschaft mit anderen Körpern teilt, so werden noch weitere Gründe dafür, daß der Himmel ihre Gestalt hat, angeführt.



Der Himmel ist der größte Körper, daher ist die Kugel die für ihn geeignetste Gestalt, denn die Kugel ist der größte der Körper; dies ist nämlich bei allen Körpern beobachtet, deren Oberfläche gleich der Oberfläche der Kugel ist. Nichts steht dem im Wege, daß eine Figur mit ebenen Flächen eine Kugel umgibt, wenn ihre Oberfläche größer ist: es kann beider Bewegung gleichzeitig erfolgen um eine Achse[1]).

Der Himmel hat[2]) untereinander ähnliche Teile; Körper mit ähnlichen Teilen müssen aber auch Flächen mit ähnlichen Teilen haben, das ist aber bei keinem Körper in höherem Maße der Fall, als bei der Kugel. Wir verstehen hier unter Ähnlichkeit das, was man darunter bei einem einfachen Körper versteht, daher ist der Beweis nicht mathematisch, sondern physikalisch (im aristotelischen Sinne).

Die oberen Leuchten (Sonne, Mond usw.) sind kreisförmig, sonst würden sie nicht von verschiedenen Gegenden der Erde zu ein- und derselben Zeit in gleicher Gestalt gesehen werden; eine Schale (*Qaṣ'a*) oder ein Körper mit ebenen Flächen wird von den verschiedenen Seiten aus nicht in gleicher Gestalt gesehen. Der sie umgebende Körper (Figur) muß in seiner Natur ähnlich sein, er ist kugelförmig.

Es wäre aber auch zulässig, daß die Leuchten eine Gestalt mit rechten Winkeln hätten und aus den S. 338 Anm. 1 angegebenen Gründen kreisförmig erscheinen, oder eine Schale mit runden Enden, oder ein Stück eines Kegels oder einer Kugel, deren Basis uns zugekehrt ist. Da die Bewegung des Himmels ihre Umdrehung liefert, so sieht man sie von allen Seiten in gleicher Weise als Kreise; dann ist aber die notwendige Forderung, daß der die Leuchten umgebende Körper ihnen der Natur nach ähnlich ist, absolut nicht erfüllt; ist diese Forderung nicht erfüllt, so ist das der Fall, weil sie sich in der Existenz und in deren Vernichtung unterscheiden.

Man kann den Beweis auch auf analytischem Wege führen. Die Astrolabien, Armillarsphären und andren Meßinstrumente sind unter der Voraussetzung hergestellt und planiert (*saṭaḥ*), daß der Himmel die Gestalt einer Kugel hat und seine Bewegung in einer Umdrehung besteht. Man fand, daß diese Instrumente genau dem, was man mit dem Sinn beobachtete, entsprechen und nur kleine Unterschiede wegen der Unterschiede der Instrumente vorhanden waren. Wäre der Himmel nicht kreisförmig, so würden die Messungen mit den verschiedenen Instrumenten nicht so, wie man gefunden hat, übereinstimmen. Beweist es (d. h. die Beobachtungen mit einem Instrument) die Kreisgestalt nach der Länge, d. h. von Ost nach West, so beweist es sie noch nicht nach der Breite, d. h. von Süd nach Nord, falls dies nicht in der Kraft (Konstruktion) der Instrumente gelegen ist.

1) Wozu dieser Satz dienen soll, ist mir nicht klar.

2) Hier schließen sich einige philosophische Betrachtungen an, vgl. PTOLEMÄUS, Kap. 3 S. 13.



Dritter Abschnitt.

Mit dem Satze, daß die Erde sich zu dem Himmel verhält, wie der Mittelpunkt der Kugel zu ihrem Umfang, sollen zwei Dinge ausgedrückt werden: 1. Der Mittelpunkt ihres Volumens (*Ḥagm*) befindet sich auf dem Mittelpunkt der Welt. 2. Sie hat keine merkbare Größe im Verhältnis zu einer der Sphären.

I. Daß der Mittelpunkt des Volumens der Erde mit dem Mittelpunkt der Welt zusammenfällt, beweist 1. die Verfinsterung des Mondes bei seiner genauen Opposition (*Mutaqâṭara*) zur Sonne; 2. daß der Pfeil des Schattens der Erde stets dem Tierkreis folgt, indem er durch den Weltmittelpunkt geht; 3. daß der Mittelpunkt des Schattens der Sonne gegenüberliegt; 4. daß die beiden Oberflächen der Erde und des Himmels nach dem, was wir bewiesen haben, parallel sind, denn zwei Kugelflächen können nur parallel sein, wenn ihre Mittelpunkte zusammenfallen. Daß die Erde sich nicht nach Ost oder West neigt[1]), zeigt 1. die Gleichheit der Zeiten für das Aufsteigen und Niedersinken der Gestirne, während sie sichtbar sind; 2. die Gleichheit der Teile dieser Zeiten bei ein und demselben Umlauf, wenn sie sich in gleichen Entfernungen vom Horizont zu beiden Seiten des Meridians befinden, selbst wenn sie sich an den Horizonten selbst befinden[2]); 3. die Verhinderung der Mondfinsternisse, wenn die Opposition (*Muqâbala*) mehr oder weniger vollkommen eintritt.

Die Erde liegt auch nicht von dem Mittelpunkt nach einem der Pole hin, denn 1. decken sich die Schatten der Sonne auf einer geraden Linie zur Zeit des Auf- und Unterganges, wenn die Sonne auf dem Kreis ist, auf dem sie gleich lange sichtbar und unsichtbar ist; 2. ist die Zunahme der Tage über die Nächte von dem Wendepunkt (*Munqalab*), an dem der Tag am kürzesten ist, bis zu dem, wo er am längsten ist, gleich der entsprechenden Abnahme an den Stellen, die den ersten gegenüberstehen. Die notwendige Folge hiervon ist, daß Tag und Nacht in der Mitte zweimal gleich sind, und zwar an allen sich neigenden Horizonten[3]); 3. die sich neigenden Horizonte teilen entsprechend der Größe der Neigung nach einem der Pole den Himmel in zwei verschiedene Teile (falls die Erde nicht in der Mitte liegt); auf dem kleineren sieht man an jedem Ort stets den näheren Pol, er ist der sichtbare Teil[4]). Mit Zunahme der Höhe des Poles wächst seine Kleinheit, die beiden Tierkreise (*Minṭaqa*) (Hälften) bekommen verschiedene Teile und ebenso die *Madâra* (Breitenkreise) in

1) Wir würden sagen „verschoben ist".

2) Es entspricht dies vielleicht der Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne und des Mondes über bzw. unter den Horizont.

3) Darunter sind die gegen den Horizont des Äquators geneigten verstanden.

4) Da alle Beobachtungen nur auf der nördlichen Halbkugel angestellt wurden, so konnte der Satz nur für den Nordpol geprüft werden.



bezug auf sich selbst und im Vergleich zu ihren Parallelen (Gegenstücke?) [1]).

Wäre es aber so (daß eine Verschiebung der Erde stattfände), so würde die von uns geschilderte, tatsächlich gefundene Ordnung für die Zunahme und Abnahme und Gleichheit von Tag und Nacht, gestört werden.

Der Erdmittelpunkt weicht aber auch nicht nach der Richtung des Kopfes und Fußes (Zenit und Nadir) ab, da man stets die halbe Sphäre sieht, da die Abnahme des Tages im Winter gleich der Zunahme des entsprechenden Tages im Sommer und da Tag und Nacht auf der „aufgepflanzten“ (*muntasib*) Kugel (?) [2]) allgemein und auf der sich neigenden, wenn die Sonne in der Äquatorialebene steht, gleich sind.

Er weicht auch nicht nach irgendeiner anderen Seite ab, da die Schatten der Sonne sich überdecken und zwar zu den Zeiten des Sonnenauf- und -unterganges, wenn sie an den beiden einander gegenüberliegenden Stellen des Kreises sich befindet, den sie bei der ihr eigenen Wanderung beschreibt.

Von den Neueren haben einige dieses Problem summarisch behandelt, wie ich hier konstatieren will: Wenn der Erdmittelpunkt E nicht auf den Weltmittelpunkt W fällt, so liegt er auf einer von seinen Seiten.

Wir ziehen die Linie WE (Fig. 1) und verlängern sie bis zu dem Umfang der Erde (A), ferner ziehen wir einen Kreis (Trennungskreis T), der durch E geht und auf WE senkrecht steht; er teilt WA in zwei Abschnitte. Es fällt auf den einen der eine Erdpol; er sei ihr entferntester Punkt von dem Weltmittelpunkt; sein Abstand von W ist WA gleich der Summe von $WE + EA$ (Erdradius);

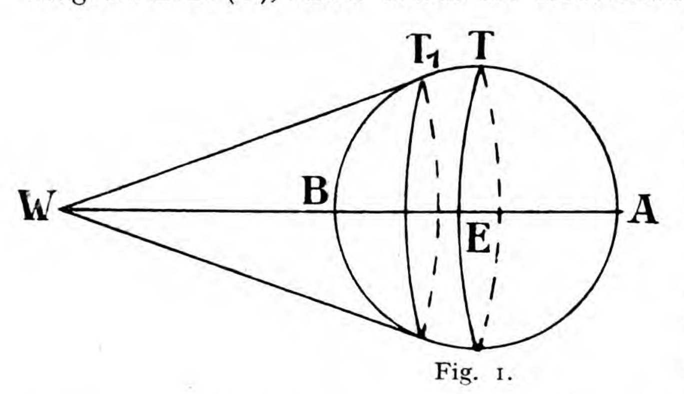


Fig. 1.

der andere Abschnitt enthält den anderen Pol B, er liegt dem Weltmittelpunkt so nahe als möglich, dabei ist sein Abstand $BW = WE - EB$ (Erdradius). Befindet (Fig. 2) sich nun jemand nicht gerade auf einem der Pole B und A, so kann man zwischen seinem Standort S und E und W eine Linie SW und SE ziehen, die ein Dreieck bilden. Sein einer Winkel liegt auf dem Erdmittelpunkt, wir nennen ihn den „mittelpunkt-

1) Diese Stelle ist, da der terminus technicus nicht bestimmt ist, nicht klar.

2) Danach denkt sich SCHÎRÂZÎ vielleicht zwei Möglichkeiten, entweder steht die Achse der Umdrehung des Himmelsgewölbes auf dem Äquator der Erde senkrecht oder nicht.

lichen“ (α_m), der andere liegt an dem Standort S, wir nennen ihn den „umfanglichen“ (α_u), der dritte liegt an dem Weltmittelpunkt; dieser kommt aber nicht in Betracht.

So lange S zwischen A und dem Kreis T liegt, ist $\alpha_m > 90°$ und $\alpha_u < 90°$; ist er auf dem Umfang von T, so ist $\alpha_m = 90°$ und $\alpha_u < 90°$. Zeichnen wir den T parallelen Kreis (T_1), der den von W aus an die Erde gezogenen Tangenten entspricht, so sind, so lange S zwischen T und T_1 liegt, α_m und $\alpha_u < 90°$, liegt S auf T_1, so ist $\alpha_m < 90°$ und $\alpha_u = 90°$. Liegt S zwischen T_1 und B, so ist $\alpha_m < 90°$ und $\alpha_u > 90°$.

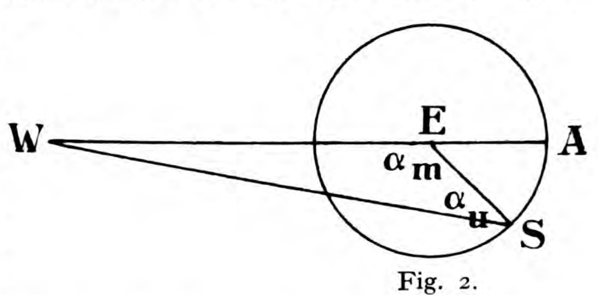


Fig. 2.

Geht also S von der entferntesten Stelle A (dem entfernteren Pol) zu dem näheren B über, so nimmt α_m stetig ab und α_u stetig zu. Daraus folgt, daß bei dieser Bewegung der Abstand zwischen S und W stetig abnimmt Denn in den Elementen des Euklid wird bewiesen, daß, wenn in zwei Dreiecken je zwei Seiten einander gleich sind und der Winkel zwischen den Seiten des ersten Dreiecks größer ist als derjenige zwischen den Seiten des zweiten, so ist die Basis des ersten Dreiecks größer als die des zweiten; es folgt dies auch aus Satz 22 (einem Satz über den Kreis, den Schîrâzî in der Einleitung gegeben hat).

(Nun werden zwei Definitionen eingeführt: 1. „Der sinnlich wahrnehmbare, der sinnliche Horizont (*al Ufq al ḥassî*) ist die durch den Standort hindurchgehende Fläche, die das Sichtbare von dem Verborgenen trennt. 2. Der wahre Horizont (*al Ufq al ḥaqîqî*) ist die dem sinnlichen Horizont parallel durch den Mittelpunkt der Welt gehende Fläche,“ und dann wird etwa fortgefahren:)

Ist der Standort A, so ist der Abstand von W und derjenige zwischen beiden Horizonten am größten. Bewegt man sich nach T_1, so nimmt der Abstand von W und derjenige zwischen den beiden Horizonten ab; in T ist er für die auf der Hälfte AT Wohnenden am kleinsten, und zwar gleich dem Erdradius, da in diesem Fall WE in dem wahren Horizont liegt. Geht man weiter nach T_1 zu, so rückt S näher an W, der Abstand der Horizonte nimmt ab, bis in T_1 der sinnliche und der wahre Horizont zusammenfallen. Für die Bewohner zwischen T und T_1 ist der Abstand zwischen den beiden Horizonten gleich oder kleiner als der Erdradius. Bis zu T_1 liegt der wahre Horizont u n t e r dem sinnlichen.

Geht man weiter nach B, so wird $\alpha_u > 90°$, der Abstand von W wird kleiner, die beiden Horizonte trennen sich und der wahre Horizont rückt über den sinnlichen; ihr Abstand wächst. In B selbst ist der Abstand

$SW = BW$ ein Minimum für die Bewohner, der Abstand der beiden Horizonte ein Maximum für die Bewohner des Teiles der Erde zwischen T_1 und B, und zwar gleich $BW = EW - EB$.

Dann sagt er (der von den Neueren, der zunächst annimmt, daß Erd- und Weltmittelpunkt nicht zusammenfallen), unter dieser Annahme folgt aus dem, was wir gesagt haben, daß der Himmel nur demjenigen in zwei (gleiche) Hälften geteilt erscheint, der einen der beiden Kreise T und T_1 oder was dazwischen liegt bewohnt, da in diesem Fall zwischen dem wahren und sinnlichen Horizont nur der halbe Erddurchmesser oder weniger liegt[1]). Ferner sieht man eine Gleichheit von Tag und Nacht auf dem bewohnten Land nur zwischen T und T_1. Wenn sie aber gleich sind, so ist unbedingt nötig, daß die Sonne auf gewissen der dem Äquator parallelen Kreisen sich befindet, denn deren Horizonte schneiden manchmal einige von ihnen in zwei Hälften[2]); die Gleichheit der Tage ist aber für den Fall, daß sich die Sonne im Äquator befindet, nur für die Orte zwischen T und T_1 vorhanden. Die Tatsachen verhalten sich aber anders als das, was wir gesagt haben.

Diese Bemerkungen macht er, nachdem er seine Thesis klar herausgearbeitet, eingehend dargestellt und in der richtigen Weise aufgefaßt hatte. Eine berechtigte Schwierigkeit bleibt jedoch dabei bestehen, wenn jener Meister seine Sache auch gut durchführt und sich dessen rühmt.

Der Ausspruch, daß der Abstand a des näheren Poles gleich dem Abstand des Erd- und Weltmittelpunktes ist weniger dem Erdradius, gilt nämlich nur, so lange der Abstand größer als der Erdradius ist, ist er ihm aber gleich oder kleiner, dann ist das nicht mehr der Fall, denn in diesem Falle ist er gleich EW oder kleiner; daraus folgt, daß jeder Bewohner dieser Hälfte den Himmel in zwei Hälften geteilt sieht und daß dies nicht auf die zwischen den Kreisen T und T_1 Wohnenden beschränkt ist, wie er sagt[3]).

Diese Ansicht könnten wir konzedieren[4]). Solange man jedoch von ihr nicht „den Staub abstäubt" (den Einwand entfernt), daß die bewohnte Fläche zwischen den zwei Kreisen (Breitengraden) eingeschlossen sein könnte, bleibt sie „bestäubt" (*muġabbar*, nicht einwandfrei). Dabei ist

1) Dieser Betrachtung liegt ursprünglich die Ansicht zugrunde, daß der Erddurchmesser gegen die anderen Längen vor allem EM sehr klein ist und daß der Abstand zwischen den beiden Horizonten bei einer Entfernung von S von T und T_1 sehr schnell zunimmt.

2) Ausgegangen wird wohl von der Vorstellung, daß die Abstände der Kreise, auf denen sich die Sonne bewegt, nicht unendlich groß sind, dann treffen die einer Stelle der Kugel entsprechenden Horizonte die Mittelpunkte der Kreise, in denen sich die letzteren bewegen, diese liegen auf der Linie EW.

3) Dies ist freilich nur sehr angenähert der Fall.

4) Das Folgende ist recht unklar ausgedrückt; Herr Dr. HORTEN war so freundlich, es mir zu übersetzen.



es offenkundig, daß die Leugnung dieser letzten Möglichkeit (die der Gegner begründen müßte) sehr schwer, ja sogar unmöglich (***muta'adḏar***) ist. Gott weiß es jedoch besser, wie die Dinge sich verhalten.

II. Das zweite Problem. Die Erde hat keine meßbare Größe im Verhältnis zu dem, was sich hinter der Sphäre der Sonne befindet, sie hat aber in diesem Falle eine meßbare Größe zu dem, was sich unter ihr befindet. Daher ist der sichtbare Teil der Mondsphäre kleiner als die Hälfte, was ich, wenn der erhabene Gott will, beweisen werde.

Hätte die Erde eine merkliche Größe im Verhältnis zur Sonnensphäre, so bestände ein Unterschied zwischen der sichtbaren Ebene, die durch die Erdoberfläche geht und die sichtbaren und unsichtbaren Teile trennt und der ihr parallelen Ebene, die durch den Erdmittelpunkt geht und dieser Ebene parallel ist. Wäre dem aber so, so würde der sichtbare Teil nicht die Hälfte bilden, ferner würde nicht der Aufgang eines Sternes mit dem Untergang des ihm gerade gegenüberstehenden zusammenfallen, auch würden die *Madâra* (Breitenkreise) nicht durch die sinnlichen Horizonte so geteilt werden, daß deren Tage im Sommer gleich den Nächten im Winter sind und umgekehrt, auch würde Tag und Nacht einander nicht gleich sein, wenn die Sonne sich im Äquator befindet; ferner würde nicht der Aufgang des Äquinoktium in der Mitte zwischen zwei Punkten und dem Norden[1]) liegen; ferner wäre nicht der Abstand des Aufganges (*Ostens, Maschriq*) im Winter von dem Südpunkt gleich dem Abstand des Aufganges im Sommer vom Nordpunkt. Weiter würden die Schatten (der Sonne) im Moment des Aufganges und Unterganges nicht übereinstimmend auf einer geraden Linie liegen, wenn sich die Sonne an zwei genau gegenüberliegenden Punkten des von ihr bei ihrer Wanderung beschriebenen Kreises befindet. Eine solche Übereinstimmung kann nur stattfinden, wenn die Schatten Durchmesser auf den sich neigenden (s. oben) Horizonten sind, nicht wenn sie Sehnen auf ihnen darstellen. Sie bilden aber nur dann Durchmesser, wenn der Mittelpunkt des Gnomon für den obigen Kreis[2]) einen Mittelpunkt bildet; er ist aber nur dann für den Kreis ein Mittelpunkt, wenn der Mittelpunkt des Gnomon in der Äquatorialebene liegt, denn sein Mittelpunkt liegt auf der gemeinsamen Schnittlinie von ihm und dem Äquator. Der Mittelpunkt des Gnomon auf den sich neigenden Horizonten liegt aber nur dann in der Äquatorialebene, wenn die Erde keine (merkliche) Größe besitzt und sie fein (*daqqa*) ist!

(Es kommen nun noch mehr Gründe dagegen, daß die Erde eine merkliche Größe besitzt.)

1) Hier ist wohl etwas ausgefallen.

2) Grammatisch könnte, da nur das Pronomen im Text steht, statt „Kreis" auch „die Horizonte" übersetzt werden, das gäbe aber keinen Sinn.



Ferner würden die „Köpfe" schneller von dem Äquator fortrücken, als sich der Pol erhebt, entsprechend dem Unterschied zwischen den beiden Horizonten. — Tritt eine Mondfinsternis ein, und zwar mit ihrer Mitte, wenn die Sonne untergeht, so würde zwischen dem Untergang der Sonne und dem Aufgang des verfinsterten Mondes eine Zeit verstreichen, die dem Körper der Erde entspricht und der Mond würde erst, nachdem die Sonne um diesen Betrag untergegangen ist, aufgehen.

All dies ist aber der Reihe nach falsch und zwar nach Beobachtung und Untersuchung (*Raṣd* und *I'tibâr*).

Wenn es ferner so wäre, so würde die Einrichtung der Schattengnomone, die auf dem Horizont aufgestellt sind, nicht die gleiche sein, wie ihre Einrichtung, wenn sie im Erdmittelpunkt auf einer durch ihn gehenden Ebene aufgestellt wären; ebenso auch nicht die Einrichtung der Armillarsphäre usw. usw., wie wenn sie sich im Erdmittelpunkt befindet. Dies ist aber falsch, da die mit ihnen an der Erdoberfläche erhaltenen Resultate mit dem übereinstimmen, was die Grundprinzipien festsetzen, die unter der Voraussetzung aufgestellt sind, daß sie sich im Mittelpunkt befinden. (Dafür, daß die Erde sehr klein ist, spricht), daß die oberen Gestirne (Sonne, Mond usw.), und die beobachteten Fixsterne weit größer als die Erde sind, und man sie doch nur wie einen *Dirham* (eine Münze) oder ein wenig kleiner oder größer sieht.

Was ist nun Deine Ansicht über die Erde im Verhältnis zu diesen Himmelssphären.

(1.) Hat die Erde eine merkliche Größe im Verhältnis zum Himmel, so muß das in der Nähe des Zenit Befindliche groß und das am Horizont Befindliche klein sein, da die beiden Entfernungen verschieden sind.

Träfe dieses zu, dann müßte die Sachlage sich so verhalten, auch wenn die Erde keine solche Masse (und Größe) besäße, wie sie eine solche tatsächlich besitzt; denn die beiden Entfernungen sind, wie wir früher ausführten[1]), verschieden, man müßte denn etwa dartun, daß die Verschiedenheit dieser Entfernungen größer sein müßte, als sie jetzt tatsächlich ist, wenn man nämlich annehmen, daß die Erde eine beachtenswerte Größe besitze. (Es ergäbe sich also, daß die Erde verschwindend klein ist.) Könnten die Gegner aber dieses auch beweisen, so würden wir die Folgerichtigkeit der Deduktion bestreiten, wir würden dieselbe abweisen dadurch, daß die Dämpfe sie verhindern, daß die Gestirne am Horizont kleiner gesehen werden.

(2). Wir wenden uns zu dem, was im Almagest erwähnt ist, nämlich zu dem, was am stärksten (das Obige) beweist.

Beobachtet man die leuchtenden Körper und ihre Abstände in dem-

1) An der betreffenden Stelle ist nachgewiesen, daß die Strecke zwischen zwei konzentrischen Kreisen in der Richtung der Tangente größer als in der Richtung des Radius ist.



selben Klima zu verschiedenen Zeiten oder in verschiedenen Klimaten zur selben Zeit, so einmal oder bei einem Volk nahe am Zenit, ein anderes Mal oder bei einem anderen Volk im Horizont, so findet man keinen Unterschied zwischen ihnen. Ist das richtig, so beweist es doch nicht das, was beabsichtigt war, nach dem was eben vorhergegangen ist.

Hier soll noch eine Betrachtung beigefügt werden, die unumgänglich nötig ist. Sagen die gewöhnlichen Leute, daß 6 Tierkreiszeichen sichtbar und 6 unsichtbar sind, so haben wir keine Bürgschaft dafür, daß das sich wirklich so verhält, denn man kennt den Anfang und das Ende der sichtbaren Tierkreiszeichen nicht nach dem Augenmaß, sondern nur gemäß der Rechnung. Die Zeichen (Grenzen), nämlich die Sternbilder, teilen sie, wenn sie sie nur mit dem Auge erfassen, nicht in gleicher Weise ab, so daß in jedem Tierkreiszeichen sein Sternbild ist, wodurch sein Anfang und sein Ende bestimmt ist, so daß man das Tierkreiszeichen genau kennt.

Die richtige Methode besteht darin, daß man zwei Sterne zu erlangen sucht, von denen der erste (I) aufgeht, wenn der zweite (II) untergeht. Dabei soll der Abstand der Aufgangsortes von I von dem Süd- oder Nordpunkt gleich dem Abstand des Untergangsortes von II, von dem dem ersten Punkt gegenüberliegenden sein. Hat man sie in dieser Weise ausgewählt, so beobachtet man sie, wenn sie ihre Lage im Osten und Westen vertauscht haben, geht dann der Stern I unter, wenn der Stern II aufgeht, so ist der beabsichtigte Beweis richtig, nämlich daß die Hälfte des Tierkreises sichtbar und die Hälfte unsichtbar ist. Ein solches (Paar) findet man aber bei den Fixsternen nicht (d. h. ganz außerordentlich selten), da ein solches Ereignis nur selten eintritt; daher ist der Beweis in dieser Richtung auch schwierig; ist er aber geführt, so ist er richtig; es zu erlangen ist aber schwierig.

Vierter Abschnitt.

Darüber, daß die Erde in der Mitte ruht[1]).

Damit ist gemeint, daß der Schwerpunkt der Erde auf dem Schwerpunkt der Welt liegt und daß sie keine fortschreitende (*'ainîja*) Bewegung besitzt von ihm fort und keine auf ihm an Ort und Stelle (*waḍ'îja*). Die schweren Körper streben nach dem Mittelpunkt der Welt und bewegen sich auf geraden Richtungen, die auf der Tangentialebene der Erde senkrecht stehen, wie das der Versuch zeigt; sie würden am Mittelpunkt endigen, wenn die Erde nicht hindernd dazwischen träte, denn eine gerade Linie, die von dem Berührungspunkt zwischen der Kugel und einer Ebene nach dem Mittelpunkt gezogen ist, steht auf der Ebene nach Früherem senk-

1) Vgl. dazu z. B. E. WIEDEMANN, Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften Bd. 8, S. 1. 1909.



recht. Hieraus weiß man, daß die Stäbe des Gnomone (*Schachs*) auf der Erde entsprechend den Enden ihrer Durchmesser errichtet werden und daß der Abstand zwischen ihren Spitzen größer ist als derjenige zwischen ihren Basen. Demnach suchen die schweren Körper den Mittelpunkt von allen Seiten und stoßen sich gegenseitig durch ihre Gewichte in den Seiten in gleicher und unter sich ähnlicher Weise, daher muß ihr Schwerpunkt (d. h. derjenige aller dieser schweren Körper) sich über den Schwerpunkt der Welt lagern und dort fest liegen bleiben, weil sich die Kräfte gegenseitig entsprechen. Ihre ruhige Lage rührt aber nicht daher, daß der Himmel sie von allen Seiten in gleicher Weise anzieht, sonst würde er die leichten Gegenstände zu sich hinziehen, so den nach oben geworfenen Erdkloß (*Madara*). Denn das Leichtere und Nähere wird schneller angezogen. Sie rührt auch nicht daher, weil das Anziehen des Mittelpunkts ein Fliehen vor dem Vakuum ist; sonst wird (?) von zwei Körpern der nach oben geworfene und der leichtere stärker angezogen; auch nicht daher, weil der Himmel von allen Seiten drückt, denn sonst müßte er die leichteren von in die Höhe geworfenen Gegenständen stärker drücken als die schwereren und der leichte würde die Erde schneller als der schwere erreichen[1]).

Und wir würden diesen Druck (Drängen) empfinden, wie wir den Druck der Winde empfinden, wir könnten uns auch nach Westen leichter bewegen[2]). Weiter wäre die Bewegung eines sinkenden Körpers am Anfang schneller als am Ende, da er am Anfang der Himmelssphäre näher ist. Dies weiter fortzuführen ist unnütz.

Die Ruhe der Erde in der Mitte ist eine natürliche Eigenschaft. Aus dem, was wir über das Zusammenfallen der Mittelpunkte ihrer Schwere und ihres Volumens mit dem Mittelpunkt der Welt gesagt, weißt du, daß ihr Schwerpunkt ganz oder nahezu der Mittelpunkt ihres Volumens ist. Weiß man das, was wir gesagt, so hört die Verwunderung darüber auf, daß die Erde trotz ihres übermäßig großen Gewichtes und ohne daß sie von irgend etwas getragen wird, ruht. Die Verwunderung rührt aber nur daher, daß man die Erde mit ihren Teilen in Parallele setzt, die von oben nach unten fallen und von der Seite des Kopfes zu derjenigen des Fußes; die Welt an sich hat kein Oben und kein Unten. Das Oben und Unten kommt nur den in ihr enthaltenen Teilen zu, und zwar ist das Unten die Seite nach dem Mittelpunkt zu und das Oben die entgegengesetzte. Das Leichte bewegt sich nach oben und das Schwere nach unten. Als Ganzes befindet sich die Erde an dem Ort des Mittelpunktes, und durch ihre Teile wird sie von den verschiedenen Seiten zu ihm hingestoßen und ruht an ihm. Die von ihr getrennten Teile fallen

1) Die folgenden Seiten sind schwerer zu lesen als die vorhergehenden, besonders die hier beginnenden erläuternden Randbemerkungen.

2) Es würde eben auch auf uns ein solcher Druck ausgeübt und zwar, wie hier noch angenommen ist, von der bewegten Sphäre.



zu ihr und nähern sich ihr von allen Seiten; sie erfährt dabei keine Erschütterung, die in ihr entstehen könnte, und zwar wegen ihrer Stabilität aus der erwähnten Ursache, und weil diese Teile im Verhältnis zu der Erde von äußerster Kleinheit sind. Ist jemand aber sehr genau in seiner Betrachtung, so ist es nötig, daß (in diesem Falle) der Schwerpunkt der Erde von einem Punkt zu einem anderen übergeführt wird, falls ein schwerer Körper von einer Seite der Erde zu einer anderen übergeführt wird.

2[1]). Die Erde bewegt sich nicht von der Mitte fort, denn sonst würde das bei ihr eintreten, was, wie wir erwähnt haben, eintritt, wenn sie sich nicht in der Mitte befindet. Es würde, wenn sie nach unten fiele, wie die Leute glauben, sie nicht der nach oben geworfene Erdkloß einholen, da das Schwerere das Schnellere im Fallen ist, und das Schwere nicht das Schwerere einholt. Der Erdkörper ist schwer, denn bei Körpern von gleicher Art und ähnlicher Gestalt enthält derjenige die größere Kraft, der den größeren Umfang hat. Wir stellen ausdrücklich als Bedingung die Ähnlichkeit der Gestalt auf, denn von den Körpern von gleicher Art und von untereinander gleicher Kraft, aber von verschiedener Gestalt fällt der kugelförmige schneller als der viereckige und andere, weil der hindernde Einfluß der Luft fortfällt[2]).

Stiege die Erde nach oben, so müßte Tag für Tag die Größe der Sterne in unserem Empfinden größer werden und ebenso der für uns sichtbare Teil des Himmels kleiner, d. h. gerade das Umgekehrte, wie wenn sie fiele; und das alles ist falsch.

3. Die Erde hat keine Bewegung an Ort und Stelle, von Ost nach West, wie früher Leute glaubten.

Vor allem wisse, daß sie diese Ansicht nur annahmen, weil sie sahen, daß die Gestirne zwei Bewegungen besitzen, eine langsame nach Osten und eine schnelle nach Westen, und weil es ihnen unvernünftig erschien, daß ein und derselbe Körper sich zugleich nach zwei Seiten bewegt, mögen nun die beiden Bewegungen wesentliche oder akzidentelle sein, oder die eine eine wesentliche, die andere eine akzidentelle. Die langsamen Bewegungen konnten sie nicht auf die Erde beziehen, da diese (für die verschiedenen Gestirne) verschieden sind, daher bezogen sie die schnelle tägliche Bewegung auf die Erde und behaupteten, daß die Erde sich infolge dieser Bewegung bewege und infolge dieser Bewegung sähen wir die Sterne auf- und untergehen. Es ist das gerade so, wie wenn ein Schiff sich auf dem Wasser bewegt und das Ufer ruht und wir uns einbilden, daß das Ufer sich in der entgegengesetzten Richtung wie das Schiff bewegt[3]).

Die Nichtigkeit dieser Ansicht beweist das Folgende: Die Erde bewegt sich nach dieser Ansicht in $^1/_{10}$ Stunde um 100 Meilen; denn der Erd-

1) Das 1. fehlt im Text.
2) Eine sehr feine Bemerkung.
3) Diese Beobachtung über die scheinbare Bewegung ist nicht uninteressant.



umfang beträgt 24 000 Meilen, die in einem Tag und einer Nacht durchlaufen werden. Es gibt aber keinen sich bewegenden Körper, der in $^1/_{10}$ Stunde eine solche Strecke zurücklegt.

Von einigen Philosophen wird entgegengehalten: In diesem Fall dürfte man die Wolken usw.[1]), den Pfeil usw. nicht nach Osten sich bewegen oder stehenbleiben sehen, weil die Erde sie überholt. — Man würde auch nicht genau die gerade Linie wieder finden, die die Auftreffstellen von nach Norden und Süden geschossenen Körpern miteinander verbindet und die durch den Punkt, von dem aus geschossen wurde, geht, da die Erde sich, während das Geschoß in der Luft sich befindet, bewegt. Ferner würden die Entfernungen nicht gleich sein zwischen dem Schützen und zwei nach Osten und Westen von demselben Standort mit derselben Kraft abgeschossenen Pfeilen.

Ein in die Luft geworfener Gegenstand würde nicht an der ersten Stelle niederfallen, sondern er müßte westlich von ihr niederfallen. Der tatsächliche Befund ist aber ein anderer, und das, was sie sagen, ist irrig[2]).

Sagt man aber, daß dieser Einwand nur gegen den erhoben werden kann, der die tägliche Bewegung der Erde allein zuschreibt, nicht aber gegen denjenigen, der einen Teil der Bewegung der Erde und einen Teil davon dem Himmel zuschreibt, so erwidern wir folgendes: Ist der der Erde zugeschriebene Teil schneller als die Bewegung der unteren bewegten Körper[3]), so gilt ebenso der oben erwähnte Einwand; ist dem nicht so (d. h. ist der der Erde zugeschriebene Teil der langsamere), so kann man sich nicht die Anordnung, wie sie bei Tag und Nacht entsprechend der Zunahme und Abnahme eintritt, vorstellen, denn diese sind anders, als sie bei eifriger Erwägung erscheinen[4]).

Der Einwand, daß die primäre Bewegung der Erde nicht möglich ist, da ja der in die Luft geschleuderte Körper auf seine Ausgangsstelle zurückfällt, und weil die Bewegung eines Gegenstandes, der sich von der Erde getrennt hat, wie der Pfeil und der Vogel sich nach der Seite der Bewegung langsamer, in der entgegengesetzten schneller bewegen müßte, dieser Einwand ist, wie man sagt, nicht stichhaltig, denn der an die Erde angrenzende Teil der Luft, kann (bei ihrer Bewegung) sie mit dem, was an sie anstößt, begleiten, wie der Äther die Sphäre begleitet, wie dies durch die Bewegung der Kometen bewiesen wird, die durch ihre (der Sphäre) Bewegung bewirkt wird, und wie ferner die Mühle die ihr benachbarten Teilchen, wenn sie sich schnell bewegt, in Drehung ver-

---

1) Die Schrift AL TUFHA AL SCHÂHÎJA hat „das was sich von der Erde trennt, wie der Pfeil, der Vogel.“

2) Erst durch das Prinzip der Trägheit sind diese Verhältnisse geklärt.

3) Wohl die Wandelsterne.

4) Es müßten dann wohl wiederum zwei Bewegungen der Gestirne angenommen werden.



setzt; da diese (Bewegung) aber einen Anfang hat, so neigt sie sich zur geraden Linie und diese hindert auch, daß sie sich kreisförmig bewegen infolge der natürlichen Eigenschaft.

Einen Einwand bildet hingegen es aber nicht, wenn man sagt, daß, wenn die Luft ebenso wie dieser schnellen Bewegung entspricht, bewegt würde, wir dann diese Luftbewegung fühlen müßten, auch nicht, daß wir nicht sähen, daß die Wolken und die Winde und zwar vor allem die schwachen sich nach Westen bewegen, auch nicht, daß wir einen Widerstand erfahren, wenn wir uns entgegengesetzt der Seite der Bewegung der Erde bewegen (d. h. nach Osten), denn dies würde sich nur notwendig ergeben, wenn wir uns nicht selbst entsprechend der Bewegung (der Erde) bewegen würden.

Wäre dies der Fall, so müßte infolge des Widerstandes der Luft jemand, der sich in einem Schiff befindet und sich entgegen der Richtung der Bewegung bewegt, einen Widerstand erfahren. Denn die Bewegung im Innern des Schiffes ist weit schneller, als diejenige dessen, der sich in ihm befindet. Demnach müßte er die Bewegung der im Schiff befindlichen Luft fühlen. Eine Widerlegung seiner Ansicht erfolgt auch durch die Bewegung des Körpers, der in die Luft des Schiffes entgegen der Richtung der Bewegung des Schiffes geworfen wird[1]). Und alles ist irrig.

(Gegen diese Ausführung wird nun folgendes eingewendet). Es mögen zwei verschieden große Steine von der Spitze derselben etwa im Meridian gelegenen Linie herabfallen, dann wird die Luft dem größeren eine kleinere Bewegung erteilen als dem kleineren, der größere müßte also weiter nach Westen fallen als der kleinere. Die tatsächliche Wirklichkeit verhält sich jedoch anders. Wir könnten jene Lehre jedoch auch konzedieren (argumentatio ad hominem). Daraus, daß sich die Erde auf Grund ihrer Physis (Natur) nicht kreisförmig bewegen könnte (wie die Sphären), ergäbe sich dann aber noch nicht id quod erat demonstrandum; denn sie könnte sich noch auf Grund eines äußeren Zwanges kreisförmig bewegen. Solange man die „Unrichtigkeit" (das Nichtvorhandensein) dieser Möglichkeit nicht nachgewiesen hat, ist die Argumentation nicht vollständig.

(Hier beginnt etwas ganz Neues, nämlich eine Untersuchung über die kugelförmige Gestalt der Oberfläche von Wasser, das sich in einem Gefäß befindet, vgl. dazu E. WIEDEMANN, Wied. Ann. Bd. 39, S. 319, 1890 auf Grund der Angaben von AL CHÂZINÎ):

Hast Du nun dies erfahren, so wisse, daß zu dem, was in der Sprache der Leute berühmt ist und was man auf dem Wege des Erstaunens erlangt, folgendes gehört: Ein mit Wasser gefülltes Gefäß faßt eine größere Menge Wassers, wenn es sich näher an dem Mittelpunkt, etwa in der Tiefe

1) Diese erfolgt ja gerade, wie wenn das Schiff ruht.



eines Brunnens befindet, als es enthält, wenn es von ihm entfernt ist, etwa auf der Spitze eines Minarets. Dies rührt daher, daß wenn die Kugeloberfläche sich dem Mittelpunkt nähert, das von ihr eingeschlossene Volumen wächst, und wenn sie sich von ihm entfernt, abnimmt. Ist dem so und hat der obere Teil des Gefäßes stets ein und dieselbe Größe, so zeichnen wir auf ihm zwei Bögen; der eine kommt dem größeren, der andere dem kleineren Kreis zu. Der Pfeil (Höhe des Kreisbogens) des größeren Kreises, d. h. der auf der Breite des Gefäßes auf dem Minaret gezogene ist kleiner als der Pfeil des kleineren Bogens, der auf der Breite in der Tiefe des Brunnens gezogene. Die auf dem Ende des Gefäßes in dem Brunnen stehende Wassermenge ist größer als die auf ihm auf dem Minarett stehende und zwar um den Betrag der Mondsichel, deren Dicke gleich ist dem Unterschied der beiden Pfeile. Dies ist trotz seiner Feinheit den mit Intelligenz Begabten klar.

Das ist das Äußerste, was man bei der Konstatierung dieser Sache sagen kann (d. h. gemäß dem, was in dem bekannten Buch gesagt wird[1]). Mich befriedigt es aber nicht[2]), da es nur dann vollkommen ist, wenn die sichtbare Oberfläche des Wassers an irgend einem Ort ein Stück von der kreisförmigen Oberfläche begrenzt, deren Mittelpunkt der Weltmittelpunkt ist; da die Darlegung ganz offensichtlich ist, daß die Kugeloberfläche um so stärker gekrümmt ist, je näher sie sich am Mittelpunkt befindet und dies stützt sich darauf, daß die sichtbare Oberfläche des Wassers an jeder Stelle ein Stück einer Kugeloberfläche ist, so daß der Beweis vollkommen ist, aber dabei ist eine Erwägung, nicht etwa weil einer sagen könnte: gießt man Wasser in ein Gefäß, so daß es dies nicht ganz anfüllt, damit sein Transport nicht schwierig wird, und bringt man es einmal in den Brunnen und ein anderes Mal auf das Minaret, so nimmt das Wasser in bezug auf sich selbst bei der Überführung in den Brunnen zu und bei der auf das Minaret ab und entsprechend, wenn wir dies 1000 mal tun, entsprechend dem, was wir von dem Beweis erwähnt haben. Das ist aber lächerlich und albern[3]). Die Erwägung kommt daher, weil das Wesen dieser Darlegung hier nur dann von Erfolg begleitet ist, wenn der Kreis, der die gemeinsame Trennungsebene zwischen dem Umfang des Wassers und dem Innern des Gefäßes bildet, eine einzige (stets dieselbe) ist bei der Zu- und Abnahme der Wölbung, entsprechend dem, was der, der zweifelt, festgestellt hat; dem steht aber (in diesem Fall) ein unüberwindliches Hindernis entgegen, denn dieser Kreis ändert sich, weil, so oft die Wölbung abnimmt, seine Größe zunimmt und abnimmt.

1) Das Eingeklammerte ist eine am Rand befindliche Glosse.

2) Die folgenden Überlegungen betreffen vor allem die experimentelle Seite des Problems.

3) Es müßte die Quantität des Wassers zu- und abnehmen, wenn nicht gleichzeitig die Größe der Basis sich änderte.

Alle[1]) zogen aber als Beweis die Tatsache heran, daß die Fläche des Meeres kreisförmig ist. Das kann man eigentlich nicht, da dieser Beweis hierfür nicht aufgestellt werden kann. Wenn aber auch ihr Hinweis (auf die Kreisgestalt der Meeresoberfläche) für die kreisförmige Gestalt der Oberfläche des Wassers im Gefäß vollkommen richtig ist, so beweist er doch nicht, daß die Wasseroberfläche in jedem Falle ein Stück einer Kugeloberfläche ist, deren Mittelpunkt der Mittelpunkt der Welt ist. Denn wirft man Wasser in die Höhe, so erscheint es beim Herunterfallen kreisrund, ohne daß doch sein Mittelpunkt der der Welt wäre. Daraus ergibt sich, daß ihr Beweis ohne Nutzen ist. (Da ja der letzte Versuch zeigt, daß er nicht allgemein gültig ist.)

Wir sagen zum Beweis[2]) der kreisförmigen Gestalt, daß es unmöglich ist, daß an der äußeren Oberfläche des Wassers in einem Gefäß irgendwo oder gar an der des stehenden Wassers auf der Erdoberfläche eine Stelle dem Erdmittelpunkt näher und eine andere von ihm entfernter ist. Wäre das nicht der Fall (d. h. wären nicht alle Teile gleich weit vom Erdmittelpunkt entfernt), so wäre eine Stelle der das Wasser umgebenden Luftoberfläche von dem Mittelpunkt ferner und eine andere ihm näher. Dann neigt sich aber das Wasser von dem entfernteren Punkt zu dem näheren, da es fließen kann und ein Hindernis dafür durch die Luft nicht vorhanden ist. So bewegt es sich von einer Stelle zu einer anderen, bis alle Teile der äußeren Oberfläche in gleicher Weise gegen den Weltmittelpunkt gelagert sind. Darin liegt die gesuchte Lösung, denn in diesem Falle ist die Wasseroberfläche ein Stück der Kugeloberfläche, deren Mittelpunkt der Weltmittelpunkt ist, und deren Radius gleich der Entfernung der Fläche von ihm ist.

Oder wir sagen: Wäre die obere Fläche des stehenden Wassers eben, so lägen die Teile der Mitte näher an dem Mittelpunkt als die Teile am Rande, dann gehen die Randpartien nach der Mitte, damit die Teile zu dem Mittelpunkt entsprechende Beziehung haben; in der Natur des Wassers liegt es aber nicht, diese Bewegung zu hindern, da es fließen kann. In diesem Fall drängen sich seine Teile in gleicher Weise nach dem Mittelpunkt, da der Abstand der Oberfläche von ihm (an allen Stellen) der gleiche ist. Und das ist das Gesuchte. Es kann auch vorkommen, daß der Rand des Gefäßes daran hindert[3]), daß die an den Rändern befindlichen Teile nach der Mitte fließen, die dem Mittelpunkt näher ist, trotzdem das Wasser seiner Natur nach nach dem Nähern hinfließt, das bedeutet aber nichts und ist offensichtlich.

Hier endigt die Ausführung über diesen Gegenstand.

1) An dieser Stelle ist der Text besonders schwer lesbar.

2) Nun gibt AL SCHÎRÂZÎ den von ihm für richtig gehaltenen Beweis.

3) Das bezieht sich wohl auf das durch Kapillarkräfte bedingte Ansteigen des Wassers am Rande von Gefäßen.



Wir schließen hier noch eine entsprechende Stelle von AL CHARAQÎ[1]) aus seinem Werk *Kitâb al Tabṣira fî 'Ilm al Hajja* (Das Werk des Einsicht-Verschaffens in die Astronomie) an; sie lautet[2]):

Über den Nachweis, daß der Ort der Erde im Mittelpunkt der Welt ist und daß sie keine ursprüngliche natürliche Bewegung von ihm fort hat.

Sie ist in der Mitte der Welt und zwar, weil wir auf allen Seiten der Erde die Gestirne in derselben Größe sehen. Wäre sie nicht in der Mitte der Welt, so wären die Größen der Gestirne in den verschiedenen Gegenden verschieden, da die Entfernungen zwischen ihnen und den Blicken verschiedene wären. Entsprechend ist das, was wir vom Himmel sehen, stets nahezu dessen Hälfte, da 6 Tierkreiszeichen desselben dauernd sichtbar sind; würde die Erde aus der Mitte der Welt heraustreten, so würden ihre Bewohner auf der dem Umfang näheren Seite weniger als die Hälfte des Himmels sehen und das Umgekehrte wäre für die der Fall, die auf der von dem Umfang der Sphäre entfernteren Seite sich befinden. Und das zeigt deutlich, daß die Erde keine merkliche Größe im Verhältnis zum Himmel hat. Hätte sie nämlich eine merkliche Größe gegenüber dem Himmel, so sähe man nicht stets von ihm die Hälfte. Und deshalb sieht man die Größen und Entfernungen der Gestirne an allen östlichen und westlichen Gegenden der Erde zur gleichen Zeit von gleicher Größe. Hätte die Erde eine (merkliche) Größe im Verhältnis zum Himmel, so wären die Größen der Gestirne nach den verschiedenen Gegenden verschieden.

Weiter ist offenbar, daß sie keine Bewegung von der Mitte der Welt aus hat; hätte sie eine Bewegung von der Mitte, so ergibt sich (die Unrichtigkeit) notwendig aus der Unmöglichkeit von dem, was wir gesagt haben (da dann ja die Erde nicht stets im Mittelpunkt wäre). Ihre natürliche Bewegung ist aber entweder in gerader Richtung oder kreisförmig. Wäre die Bewegung geradlinig, so müßte der Erdkloß, wenn er gegen die Erde geworfen wird, sie nicht erreichen, denn die Erde ist schwerer (als er). Haben wir aber zwei Körper, die sich in derselben Art der Bewegung befinden, so bewegt sich der schwerere von Natur aus schneller; das gefundene Resultat ist aber ein anderes. Wäre die Bewegung der Erde kreisförmig, so würden wir keine Wolke, keinen Vogel, kein Geschoß sich nach Osten bewegen sehen; denn der, der dies behauptet, gesteht dabei zu, daß die Bewegung der Erde eine schnelle ist, da sie im Laufe eines Tages und einer Nacht in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt. Wir müßten vielmehr die Bewegung jener Körper stets nach Westen stattfinden sehen. Diese ist eine Sache, deren Absurdheit dem Augenzeugen offenbar ist.

1) Vgl. zu ihm SUTER, Nr. 276 S. 116 und E. WIEDEMANNS Beiträge XX, S. 72.

2) Codex 1384 in Gotha fol. 11a und 11b. Herr Oberbibliothekar Dr. EHWALD war so gütig mir das Werk zur Verfügung zu stellen.



II.

Astronomisch-philosophische Betrachtungen.

In der Einleitung zu seiner Astronomie stellt AL SCHÎRÂZÎ zunächst die allgemeinen physikalischen (im aristotelischen Sinne genommen) Probleme auf, so weit sie für seine Aufgabe in Betracht kommen. Seine Ausführungen lauten folgendermaßen[1]):

1. Das Vakuum ist unmöglich.

2. Jede Bewegung hat einen Anfang (d. h. ein erstes bewegendes Prinzip). Wenn die Sachlage sich so verhält, daß der bewegte Körper sich von jenem Prinzip der Lage nach nicht trennt, d. h. daß der sinnliche Hinweis auf beide ein einziger ist, so sagt man, daß der sich bewegende Körper sich von selbst bewegt[2]). Fallen jedoch beide, das Prinzip der Bewegung und der bewegte Körper auseinander (indem sie verschieden sind), so wird der sich bewegende Körper auf jenes Prinzip bezogen[3]) und ebenfalls die Tätigkeit des in Bewegung Setzens auf das Substrat, in dem das (bewegende) Prinzip vorhanden ist.

3. Das in Bewegung Gesetztwerden (und die Bewegung) von Körpern, die sich nicht von selbst bewegen, führt (den nach der Ursache Suchenden) schließlich (*intihâ*) zu Körpern, die sich von selbst bewegen[4]).

4. Alles was in sich das Prinzip einer kreisförmigen Bewegung hat, nimmt niemals eine geradlinige Bewegung an und umgekehrt (alles was sich aus sich, d. h. notwendig geradlinig bewegt, kann niemals eine kreisförmige Bewegung annehmen), es sei denn durch äußeren Zwang.

5. Es ist nicht möglich, daß in einem einfachen[5]) Körper das (verursachende) Prinzip von zwei verschiedenen Bewegungen vorhanden ist.

---

1) Bei der Übersetzung dieses Stückes sowie bei derjenigen von einer Reihe anderer Stellen hat mich Herr Privatdozent Dr. HORTEN in Bonn auf das liebenswürdigste unterstützt, sowie einige der Bemerkungen in den Anmerkungen mir mitgeteilt.

2) Der sinnliche Hinweis, das τόδε τι des Aristoteles, kennzeichnet ein Individuum. Wenn daher Prinzip (Ursache) und bewegter Körper Gegenstand eines einzigen Hinweises sind, bilden beide ein einziges Individuum. Die Ursache der Bewegung fällt also zusammen mit ihrer Wirkung, dem bewegten Körper. Dieser hat also die Ursache seiner Bewegung in sich selbst, ein *κινούμενον ἀκίνητον ὄν*, da er von keinem außenstehenden Agens passiv bewegt wird. Diese Bestimmung gilt natürlich zunächst von der Gottheit, dem unbewegten Beweger im eigentlichen Sinne.

3) Diese Beziehung ist nichts anderes als die kausale Abhängigkeit, d. h. der bewegte Körper und die Tätigkeit, die ihn in Bewegung setzt, haben als Wirkungen jenes Prinzips zu gelten, sind aus ihm abzuleiten (nasab). Es handelt sich also hier um eine von außen verursachte Bewegung.

4) Mit diesen Worten wird das philosophische Problem behandelt, ob eine anfanglose Kette von Ursachen und Wirkungen möglich sei. Diese Frage ist eine der am meisten ventilierten und am heißesten umstrittenen in der islamischen Philosophie.

5) Das philosophische Prinzip lautet: Verschiedene Inhärenzien bedingen verschiedene Substrate, ebenso wie verschiedene Ursachen verschiedene Wirkungen. Ein zusammengesetzter Körper kann also Träger verschiedener Bewegungen sein, da seine Teile eben so viele Substrate verschiedener Bewegungen sein können.



Die Verschiedenheit der Bewegungen (bedingt und) bewirkt nämlich eine Verschiedenheit der sich bewegenden Körper. Jeder Himmelskörper, der verschiedene Bewegungen besitzt, hat also eine ihm von selbst (aus sich heraus) zukommende und eine andere, die von einem fremden Agens herrührt.

6. Die himmlichen Körper können weder sich verdünnen, noch sich verdichten, weder wachsen noch welken, weder sich verbinden noch auseinandergerissen werden, weil an ihnen die geradlinige Bewegung unmöglich ist und das eben Erwähnte (die sechs Vorgänge) eine geradlinige Bewegung erfordern würde. Folglich ist es nicht möglich, daß die Bewegung des Gestirnes im Himmel (als Medium) sich ebenso verhalte, wie die Bewegung des Fisches im Wasser. Für jeden Stern muß vielmehr eine besondere Sphäre bestimmt werden, durch deren Bewegung er selbst bewegt wird[1]), bei Gott, außer wenn die Bewegung einer Anzahl von Gestirnen übereinstimmt. In diesem Fall ist es zulässig, daß man sich mit einer Bewegung begnügt, ja, es ist dies sogar nötig, und zwar auf Grund derjenigen Prinzipien, auf die Ptolemaeus am Anfang des Almagest hinweist, wie wir oben von ihnen berichtet haben. Ist die Möglichkeit gegeben, daß der Stern überhaupt eine Bewegung habe, dann muß sie eine räumliche (in der Veränderung von Lagen — situs — bestehende) und eine kreisförmige sein.

7. Da die Bewegungen der Sphären in ein und derselben Weise verlaufen, so nehmen sie in ihren Bewegungen keine größere oder geringere Intensität an, noch kann eine Rückkehr (*Rugû'*), d. h. eine Rückkehr auf der Bahn, auf der sie sich bewegt haben, stattfinden, noch eine Ablenkung (*In'itâf*), d. h. eine Umkehr, die nicht auf dieser, sondern auf einer anderen als dieser Bahn stattfindet. Sie haben keinen Stillstand (*Wugûf*) und kein Heraustreten aus der Gegend. Ebenso wenig gibt es eine Verschiedenheit in anderen Verhältnissen wie diesen, sondern sie bewegt sich stets in einfacher Weise nach der Richtung, der sie zustrebt.

Herrn Dr. Würschmidt in Erlangen, der so gütig war, die Arbeit genau durchzusehen, sowie Herrn Dr. Horten in Bonn sage ich auch an dieser Stelle besten Dank.

1) Da eine Sphäre nicht verschiedene Bewegungen ausführen kann, muß jeder Stern, der eine eigene Bewegung hat, an einer besonderen Sphäre befestigt sein. Nur solche Sterne, die allesamt genau dieselbe Bewegung haben, können sich in einer einzigen Sphäre befinden.



Aus der Geschichte des Eisenbetons.

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

Die Geschichte der Entdeckungen der einzelnen Naturgesetze ist noch ungeschrieben; sie würde zweifellos sehr interessante und bedeutungsvolle Ergebnisse haben; gerade die Historie des Eisenbetons weist ein merkwürdiges Phänomen auf.

Die großen Baumeister der alten Zeit, die Römer, haben schon vorzügliche hydraulische Bindemittel herzustellen gewußt; sie fanden, wie VITRUVIUS berichtet, bei Puteoli am Meerbusen von Bajä und Neapel ein eigenartiges ton- und kieselhaltiges Material, die Puzzolana, ein vulkanisches Tuffgestein, das unter Hinzufügung von gelöschtem Kalk die Eigenschaften eines wasserwiderstandsfähigen Mörtels erhielt.

Die Römer verwandten ihn zur Herstellung von Kanalisationsröhren, wie die cloaca maxima, von Wasserleitungen und Hafenbauten, die sich vorzüglich gehalten haben.

Dabei kannten sie den Beton sowohl in Form von Schüttungen als auch in der gehärteter Betonblöcke. Besonders ein Molenbau bei Neapel, der unter der Regierung des degenerierten Caligula errichtet worden ist, soll ein hervorragendes Werk gewesen sein.

Nach ihrer Invasion in Germanien entdeckten die Römer ein ähnliches Material in der Eiffel, im Mosel-, Nette- und Brohltal, im Ries bei Nördlingen, das offenbar ihren heimischen Puzzolanen sehr nahe stand, die Trasse, und benutzten sie zu den gleichen Zwecken; besonders gut haben sich bis heute Teile einer Wasserleitung von der Eiffel bis zur Aggripina coloniensis erhalten.

Einen Schritt weiter — und schon die Römer wären sicher zur Kombination Eisenbeton gelangt; um so mehr, als sie verschiedene große Eisenbergwerke gerade um diese Zeit in den neu eroberten Ländern in Besitz genommen hatten.



Aber das moralisch tief gesunkene kaiserliche Rom versank, eine im Zeitraum von Jahrtausenden geschaffene Kultur wurde vernichtet, und Jahrhundert um Jahrhundert mußte vergehen, ehe die technische Kulturentwicklung wieder an den früheren Punkt anknüpfen konnte. Erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts stieg der Gedanke, Beton mit Eisen zu verbinden, aus der Vergessenheit herauf, und einem Gärtner war es schließlich vergönnt, diesen Gedanken zu brauchbaren Patenten zu verdichten.

Aber noch ein anderes merkwürdiges Phänomen, das in das Dunkel der Urzeit hineinreicht, weist die Geschichte des Eisenbetons auf; es ist begründet in einer eigentümlichen Eigenschaft des Eisens.

Nur dadurch nämlich, daß sich das Eisen bei seiner Bildung aus dem einst einzig vorhandenen Urmetall die Eigenschaft erworben hat, von allen unedlen Metallen, Aluminium, Zink, Zinn, Kupfer, Blei usw. unter alkalischen Flüssigkeiten unoxydiert zu bleiben, ist die Kombination Eisenbeton möglich.

Auch Legierungen, wie Bronze und Messing werden von alkalischen Flüssigkeiten zerstört; und da der Zement beim Anrühren mit Wasser eine starke alkalische Reaktion gibt, so wäre, selbst wenn in der Bronzezeit die Herstellung eines hydraulischen Bindemittels bekannt gewesen wäre, doch aus diesem Grunde schon ein Bronze-Beton unmöglich gewesen.

Aber der oben erwähnte Umstand würde den Eisenbeton immer noch nicht zu einem so vortrefflichen Baumaterial machen, wenn nicht noch ein zweiter Faktor dazu käme; beim Anrühren des Zements mit Wasser nämlich wird Kalk hydrolytisch abgespalten; es ist also die starke alkalische Reaktion vorhanden, die nötig ist, damit das Eisen im Beton nicht rostet.

Andererseits ist eben dieser Kalk die Ursache, daß sogar verrostetes Eisen im Beton entrostet wird; denn dieser bildet mit der aus der Luft aufgenommenen Kohlensäure sauren, kohlensauren Kalk, der unter Mitwirkung von etwas Alkalisulfat oder Gips das Eisenoxyd auflöst.

Im Mittelalter, in einer Zeit, in der die Natur von manchen als „Domäne des Teufels" bezeichnet wurde, in der, statt nach erreichbaren Zielen zu streben, phantastischen Studien nachgejagt wurde, ging, wie so manche andere technische Erfindung, die Kunst, hydraulische Mörtel herzustellen und zu verwenden, vollständig verloren.

Und später, in der Neuzeit, noch um das Jahr 1800 dominierten wenigstens in Deutschland die sogenannten Geisteswissenschaften, während den exakten und technischen Wissenschaften relativ wenig Beachtung geschenkt wurde.

Aber in Frankreich und England entfaltete sich damals eine neue Blüte der Technik; die Anwendung von Beton wurde in größerem Maße von dem Ingenieur POIREL bei den Hafenbauten in Algier im Jahre 1843 aufgenommen, nachdem schon im Jahre 1816 die ersten größeren Betonbrücken über die Dordogne bei Souillac in Frankreich erbaut worden waren; und in England sollte ein neuer Leuchtturm, der Edistone-Leuchtturm, am Eingang in die Bucht von Plymouth errichtet werden.

An die Namen JOHN SMEATON, JAMES PARKER, JOSEF ASPDIN und JOHNSON knüpft sich dieser sich nunmehr stetig entwickelnde technische Zweig; am 24. Oktober 1824 erhielt J. ASPDIN für seine Entdeckung, ein künstliches, hydraulisches Bindemittel herzustellen, das Patent, in dem die wesentlichsten Punkte, auf welche die moderne Portlandzementfabrikation sich stützt, schon enthalten. Endlich schuf JOHNSON die ersten wissenschaftlichen Grundlagen für seine Herstellung, unter deren Berücksichtigung er statt des Schwachbrands eine hohe Brenntemperatur einführte.

Die Entdeckung des andern Bestandteils des Eisenbetons, des Eisens, ist noch viel älteren Datums als die des Betons; sie reicht zurück bis nahe an die Tage der Menschwerdung im Sinne DARWINS.

Von den geschichtlich bekannten Völkern hatten die Indier eine gut ausgebildete Eisenindustrie; nach Berichten von Reisenden steht heute noch eine Säule aus Eisen von 6000 kg Gewicht in der Nähe von Delhi, die aus ziemlich reinem Eisen besteht, und aus diesem Grunde selbst in der Atmosphäre Indiens sich nicht oxydieren soll!

Die Ägypter, Etrusker, Germanen kannten und verarbeiteten das Eisen; bei den Griechen und Römern entwickelte sich eine ausgedehnte bergmännische Industrie, die auch schon mit Sprengstoffen arbeitete.

Aber auch hier vernichtete die mittelalterliche Reaktion die schon blühenden Industrien zum großen Teile, bis die vielgeschmähte Alchimie sich dieser Aufgabe bemächtigte, die Grundlagen für die wissenschaftliche Erforschung der Eisengewinnung legte, auf die dann im achtzehnten Jahrhundert die „Verbrennungstheorie“ des

genialen Chemikers LAVOISIER einen aufklärenden und leuchtenden Schein warf, indem nunmehr die Verhüttung der Eisenerze als eine Sauerstoffentziehung, als eine Reduktion richtig erkannt wurde.

Die ersten Spuren der Idee, Eisen mit Beton zu verbinden, lassen sich bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts verfolgen. TH. HYATT berichtete allerdings erst im Jahre 1877 über Versuche, die mit Eisenbetonbalken schon im Jahre 1855 unternommen worden waren. Aus demselben Jahre ist auch das Patent des Franzosen LAMBOT zu erwähnen, das Eisenbeton zur Herstellung von Schiffskörpern benutzen wollte[1]). Tatsächlich hat man eine Zeitlang beabsichtigt, diese Idee weiter zu verfolgen, bis schließlich die Marineverwaltung in Toulon sie endgültig ablehnte[2]).

Auch vom jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse über die Eigenschaften des Zements und Betons müssen allerdings diesem Plane schwere Bedenken entgegen gebracht werden, weil die im Meerwasser hauptsächlich enthaltenen Magnesiumsalze mit dem Kalk des Zements, der während des Abbindens und in der ersten Periode der Erhärtung abgespalten wird, sich verbinden und so den Zement bzw. Beton zerstören.

Ein anderer Vorläufer MONIERS war der Ingenieur FRANÇOIS COIGNET (1861), der in seinen Memoiren Eisenbetonkonstruktionen beschrieb.

Als der eigentliche Entdecker des Eisenbetons gilt der französische Handelsgärtner JOSEPH MONIER (1828—1906), der, wie es so vielen anderen genialen Entdeckern ging, aus seiner Gedankensaat keine rechten Früchte aufkeimen sah.

Das erste Patent erhielt JOSEPH MONIER im Jahre 1867; dieses Patent auf die Fabrikation armierter Betonkübel hat folgenden Wortlaut:

Brevet d'Invention
de quinze années
en date du 16 juillet 1867, No. 77 165 pour:

Système des caisses-bassins mobiles en fer et ciment, applicables à l'horticulture,

par JOSEPH MONIER.

1) Beton und Eisen. 1903. S. 12, 82, 141.
2) Beton und Eisen. 1902. S. 82.

Les caisses et bassins mobiles portatifs sont de toute grandeur, en tout genre, carrés, ronds, ovales, etc.

Elles sont à panneaux, ouvrants ou non ouvrants, le système de fabrication est le même.

Pour les établir, je fais leur forme en barre de fer rond ou carré et fil de fer formant grillage, représenté par les figures et enduits avec du ciment de toute espèce, Portland, Vassy etc., d'une épaisseur d'un à quatre centimètres selon la grandeur.

Später nahm MONIER Zusatzpatente auf die Herstellung von Röhren, Behältern, ebenen Platten, Brücken, Treppen; und im Jahre 1875 wurde die erste Brücke aus Eisenbeton nach seinem System ausgeführt, von 16 m Länge und 4 m Breite.

Weitere Zusatzpatente im Jahre 1878 umfaßten dann das Patent, das als „Monier-Patent" nunmehr dem Ausland bekannt wurde.

Die Entwicklung des Eisenbetonbaus in Deutschland knüpft sich vor allem an die Firmen Freytag und Heidschuk in Neustadt a. d. H. und Martenstein und Josseaux in Offenbach a. M., Dyckerhoff und Widmann in Bibrich a. Rh. und an die Tätigkeit des Ingenieurs G. A. WAYSS, M. KÖNEN und anderer, die des Eisenbetonbrückenbaus an die Namen MELAN, MÖLLER, VISINTINI, in Amerika an die von THADDÄUS HYATT und RANSOME.

Die theoretischen Grundlagen für den Eisenbetonbau schufen M. KÖNEN, der zuerst die Navierschen Biegungsgesetze für elastische Körper auf armierte Betonkörper anwandte, ferner VON THULLIE und VON EMPERGER und andere. Zahlreiche Arbeiten des Leiters der Stuttgarter Materialprüfungsanstalt, VON BACH, ermittelten die Beträge der Druck- und Zugfestigkeit des Eisenbetons; sie ermittelten, daß eine Proportionalität zwischen Spannung und Formänderung nicht besteht, und führten zu dem VON BACH-SCHÜLEschen Potenzgesetz; andere Forscher untersuchten die Biegungs-, Scher- und Haftfestigkeit des Eisenbetons, deren Ursachen aber erst durch meine Untersuchungen über die kolloidchemische Natur des Zements bzw. Betons erkannt werden, über das Material der Eiseneinlagen, die teilweise als glatte, teilweise als mit Unebenheiten, Ausbauchungen und Einschnürungen versehene zur Anwendung kommen.

Untersuchungen über die Anfangsspannungen, die beim Abbinden und Erhärten infolge der Einwirkung der Luft oder des Wassers im Eisenbeton auftreten, über die durch Temperatur-



änderung veranlaßten Spannungen, über die Ausdehnungskoeffizienten von BONICEAU, HYATT und anderen, über die Rost- und Feuersicherheit vollendeten das stolze Wissenschaftsgebäude, das auf der gemeinsamen Arbeit von Theorie und Praxis beruht.

Trotzdem der Eisenbeton noch keine lange Verwendungszeit hinter sich hat, so sind von ihm doch im raschen Siegeslauf die verschiedenartigsten Gebiete erobert worden.

Im Hochbauwesen sind Nutzbauten, wie Fabrikgebäude, Schornsteine, Speicher, Warenhäuser, Siloanlagen, Wassertürme, ferner Monumentalbauten, Bankhäuser, Theater, Ausstellunggebäude, Luftschiffhallen aus Eisenbeton hergestellt worden; im

Bauingenieurwesen Kai- und Ufermauern, Molen, Leuchttürme, Talsperren, und vor allem Brücken, Aquadukte.

Aber auch zahllose kleinere Gebrauchsgegenstände stellt jetzt die Kunststeinindustrie aus Eisenbeton her: Treppen, Bordschwellen, Viehtröge, Trottoirplatten, Dachsteine, Mosaikplatten, Fassadensteine, nachgeahmt dem Sandstein, Buntsandstein oder Muschelkalk, Säulen, Badewannen, Grabsteine, Brunnenringe, Betonpfähle, Weingartenstöcke, Schwellen, Tanks, Müllkästen usw., in Amerika sogar Schwungräder.

Wie die Historie des Eisenbetons beweist, hat kein anderes Baumaterial in der kurzen Zeit von 50—60 Jahren seit den allerersten Anfängen einen so glänzenden Triumphzug durch die Lande aufgeführt.



Skizzen der Entwicklung der Goldgewinnungstechnik in Brasilien mit besonderer Berücksichtigung der älteren kolonialen Zeit.

Von Dr.-Ing. FRD. FREISE aus Frankfurt a. M.

Im zweiten Bande dieses Archivs veröffentlichte Verfasser einiges Material zur Geschichte des brasilianischen Bergbaues, wobei gleichfalls des ehemals einen hervorragenden Platz einnehmenden Edelmetallbergbaues gedacht wurde. Eingehendere Untersuchungen, insbesondere nach der technischen Seite hin, haben die Grundlagen zu den nachstehenden Ausführungen beigebracht, in denen zugleich der Versuch gemacht wurde, die verschiedenartige Beeinflussung der technischen Entwicklung der Betriebe durch Ausländer und ursprünglich nicht einheimische Errungenschaften der Betrachtung näher zu rücken.

Wenngleich bereits bald nach der ersten Landung der Europäer die Gerüchte von ungeheuren Metallreichtümern des Hinterlandes sprachen, so war doch der vornehmste Zweck der Forschungsreisen — bandeiras — die Suche nach Edelsteinen, wertvollen Hölzern, besonders dem Brazilholze, sowie nach der am schnellsten realisierbaren Rente des Sklavenfanges. Diese Umstände erklären es, daß die Expeditionen bergmännisch vollständig ungenügend ausgerüstet waren, und als den Eroberern das erste Edelmetall entgegentrat, standen zur Gewinnung desselben aus den Flußbettsanden nur die Zinnteller zur Verfügung, deren sie sich beim Mahle zu bedienen pflegten.

Dies geht zweifelsfrei aus den Güterverzeichnissen von im Innern verstorbenen Teilnehmern an Forschungsreisen hervor, deren Veröffentlichung wir Dr. ORVILLE DERBY[1]) zu danken haben.

1) Dr. O. DERBY, As bandeiras paulistas de 1601 a 1604 im VIII. Bande der Revista do Instituto Historico de São Paulo, S. 409, 413, woselbst zwei Inventarien, von MANOEL DE CHAVES und BRAZ GONÇALVES dem Jüngeren, aufgeführt werden.



Wie lange man sich ausschließlich dieses primitiven Hilfsmittels, welches selbst heute gelegentlich noch in Gebrauch steht, bedient hat, ist nicht sicher festzustellen. Jedenfalls begann man erst im 17. Jahrhundert, sich des im allgemeinen als „mexikanische batea" bekannten, von Hand bewegten Waschtrogs zur Trennung des Edelmetalles von dem tauben Nebengestein zu bedienen. Das erste Zeugnis über Anwendung der batea beim brasilianischen Erzwaschbetriebe haben wir von ANTONIL[1]), demgemäß 1696 die Golduntersuchungen bei Tripuhy zuerst mit derselben gemacht worden sind.

Daß damals der Gebrauch des Waschtrogs noch nicht alt war, darf daraus geschlossen werden, daß ein besonderer technischer Ausdruck bei den Goldwäschern noch dafür fehlte; sie nannten ihn, wie auch unser Gewährsmann überliefert, einfach „gamella", d. h. „Napf, Schüssel".

Die bei Tripuhy gewaschenen Proben, zum Teil stahlfarben und deswegen bei der „bandeira" ihrem Gehalt nach völlig unbekannt, wurden durch einen Kaufmann von Taubaté dem Gouverneur von Rio de Janeiro, ARTHUR DE SÁ E MENEZES, übersandt, der ihre Natur sogleich erkannte und Veranlassung nahm, bei der portugiesischen Regierung die Übersendung einiger wirklich geübter Goldwäscher in Anregung zu bringen, um das Mißverhältnis zwischen den großen Reichtümern des Untergrundes und den sehr rudimentären Arbeitsweisen der Entdecker zu beseitigen. Die königliche Antwort vom 26. Januar 1700 kündigt die Abreise von vier praktischen Bergleuten an, deren Namen uns PEDRO TAQUES[2]) als JOAO NUNES, ANTONIO BORGES, ANTONIO DA SILVA und ANTONIO MARTINS überliefert hat.

Diesen Portugiesen, welche etwa Mitte 1700 in den Grubenbezirken von Ouro Preto angekommen sein mögen, ist die beispiellos schnelle Entwicklung der Bergbautechnik auf den Goldlagerstätten zu danken, die sich unter genauester Anpassung an die örtlichen Bedingungen und den damaligen Stand der Arbeitsverhältnisse in kaum einem Jahrzehnt vollzog. Als 1711 ANTONIL die Lagerstätten beschrieb, waren die neuen Arbeitsweisen bereits

1) ANDRÉ JOÃO ANTONIL, Cultura e Opulencia do Brasil por suas drogas e minas; 2ª. Ausgabe, Rio de Janeiro 1837, S. 29.

2) TAQUES, „Informação sobre as minas de São Paulo"; abgedruckt in der Revista do Instituto Historico e Geographico, Band 44, 1. Teil. Die Namen sind S. 68 überliefert.

vollkommen eingebürgert. 1722 brachte dann ein bei Ouro Preto ausgebildeter Arbeiter, FERNAN BICUDO DE ANDRADE[1]) die Kenntnis der neuen Methoden nach den Betrieben der Provinz São Paulo.

Im Anschluß an eine bereits von JOSÉ VIEIRA COUTO[2]) und nachdem von PAUL FERAND, ehemaligem Bergschullehrer von Ouro Preto[3]), beobachtete Einteilung betrachten wir im folgenden unter einer oberen zeitlichen Einteilung in Kolonialperiode und neuere Zeit die Arbeitsweisen getrennt nach der Natur der Vorkommen als:

I. Arbeiten auf den Trümmerlagerstätten — Seifen —
II. Arbeiten auf dem anstehenden Gestein.

Jede dieser Gruppen kann wieder in mehrere Unterabteilungen zerlegt werden, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht.

I. a) Gewinnung im eigentlichen Flußbette,
b) desgleichen auf den seitlichen trocken liegenden Talstreifen,
c) desgleichen auf älteren und höher liegenden Geröllablagerungen.

II. a) Arbeiten auf dem Ausgehenden der Lagerstätte im Tale oder wenigstens zunächst dem Wasserlaufe,
b) desgleichen an den Hängen des Tales, jedoch lediglich auf der Oberfläche,
c) Unterirdische Arbeiten.

Kolonialzeit.

I. a) Ausgewinnung goldhaltiger Seifen im eigentlichen Flußbette.

Gegenstand der Bearbeitung war das je nach der Gesteinshärte und der Länge des zurückgelegten Weges mehr oder weniger gerundete Gemenge von Sanden, Kies, Steinbrocken und Edelmetallteilchen, unter welchem sich, die eigentliche Flußbettsohle bildend, das taube, meist mit einer Tonschicht überdeckte Urgestein vorfand.

War die Ablagerung von seichtem Wasser bedeckt, wie an

1) TAQUES, „Informação“, a. a. O. S. 77.
2) „Memoria sobre a capitania de Minas Geraes“ (1799, 1801); abgedr. Rev. do Instituto Historico e Geographico, Band 4, 2. Serie 1848.
3) P. F., L'or à Minas Geraes, Brésil. Ouro Preto, Imprensa Official 1894.



den äußeren Anschwemmungsstellen einer Flußkrümmung, so gingen die Wäscher ohne weiteres mit ihren Waschpfannen hinein, um an Ort und Stelle das Geröll anzureichern und die Edelmetallbestandteile auf dem Tiefsten der Pfanne zu sammeln. War das goldhaltende Gestein indessen von einer mehr als halbmannshohen Wasserschicht überflutet, so war der beschriebene Weg nicht mehr möglich, und man mußte dann zu einer Ableitung des Wasserlaufes schreiten. Zu diesem Behufe wurde oberhalb der als reich angesehenen Stelle aus Baumstämmen, Gesträuch, Steinen, Rasenstücken und Erde eine Sperre errichtet, selten direkt quer zum Flußlaufe, meistens nach einem Ufer hin stromabwärts geneigt, und zugleich das Wasser auf diesem Ufer durch einen Seitenkanal abgeleitet, um weiter unten wieder in das alte Bett zurückgeführt zu werden. Alsdann wurde in dem unterhalb der Sperre wasserarm gewordenen Teile das Wasser entfernt und zur Gewinnung des Gesteins geschritten.

Diese Art zu arbeiten hatte einige schwerwiegende Übelstände zur Folge. Die Sperre war in den seltensten Fällen genügend wasserdicht; außerdem ließen der in der Umgebung des Flußlaufes zumeist aus loserem Geröll bestehende Untergrund sowie die Seitenwände des Umleitungskanals stets viel Wasser durchsickern; kam nun noch ein plötzlicher Regenfall mit schnellstem Ansteigen des Wasserspiegels hinzu, so blieb die Gewinnungsstelle an vielen Stellen unter Wasser, so daß die Menschenkraft allein zum Bewältigen des Zuflusses unzureichend war und die Arbeit manchmal gestundet werden mußte.

In einigen Fällen hat man sich der Schöpfräder zum Entwässern der Arbeitsstellen bedient; wie es indessen um die Arbeit derartiger Maschinen stand, ersehen wir sehr klar aus der von Dr. ANTONIO DE SILVA PONTES im Jahre 1798 oder 99 verfaßten Denkschrift[1]), in der es beim historischen Rückblick auf die bis damals gebräuchlichen Goldgewinnungsmethoden heißt[2]):

... „Man hat Maschinen angewendet, welche aus vierhundert je acht Pfund schweren Eisenplatten zusammengesetzt waren, ungerechnet Bolzen, Keile usw. aus gleichem Material. Dieses machte die Anlagen außerordentlich kostspielig; außerdem wird jedesmal

1) „Memoria sobre a utilidade publica em se extrahir ouro e o pouco interesse que fazem os particulares que minerão actualmente no Brazil"; veröffentlicht in der Revista do Archivo Publico Mineiro, I, S. 417—426.

2) a. a. O. Seite 420.



viel zerschlagen und beschädigt, sobald der Kasten, in den die Maschine arbeitet — gemeint ist jedenfalls die Ausgußrinne — aus dem Winkel geht. Trotzdem haben die die Räder bedienenden Bergleute selbst bis heute nicht in allen Fällen andere Hilfsmittel als diese mit übermäßig vielem Eisen usw. arbeitenden Räder zu ersinnen gewußt, um die Wasseransammlungen zu bewältigen."

Bedenkt man überdies, daß derartige Maschinen nicht nur bei jedem Fortrücken des Betriebes, welches in kurzen Zeiträumen notwendig wurde, sondern oftmals auf demselben Betriebspunkte dem wechselnden Entwässerungsbedürfnisse entsprechend zu versetzen waren, und erwägt man die vielen Fälle, in denen nach Herstellung einer Flußableitung nur armes Gestein, außerdem noch in geringer Menge, gefunden wurde, so erhellt, daß diese Arbeitsweise erheblich kostspielig sein mußte. Nicht unerwähnt bleiben soll, daß manchmal zu dem Einbau einer Sperre geschritten wurde, um künstlich die Geschwindigkeit des Wassers und damit seine Transportfähigkeit zu mindern und dem mitgeführten Geröll Gelegenheit zum Absatz zu geben. Da in diesem Falle ein Ableitungskanal für den Wasserüberschuß nicht gebaut wurde, gingen derartige Unternehmen in noch viel häufigeren Fällen fehl, indem die Sperre unterwaschen und weggerissen wurde und außerdem das Seitengestein in vielen Fällen dem Wasserdruck wich.

Gelegentlich war es nicht möglich oder nicht angebracht, einen seitlichen Kanal auszuheben; in diesem Falle wurde im Bach- oder Flußbette selbst eine Abbaugrube ausgehoben, wobei man sich allerdings dem einen Ufer möglichst nahe hielt. Die Grube wurde aus möglichst geradlinig gewachsenen Stämmen gebildet, die an einigen in den Untergrund gerammten Pfählen oder Stämmen einen Halt fanden, außerdem aber gegeneinander durch biegsame Ruten gesichert und allerseits so dicht als möglich in den Fugen mit Rasen gestopft wurden. Das Innere einer derartigen Grube wurde, da in den meisten Fällen das außen fließende Wasser sehr rasch durchsickerte, mit Hilfe von Wasserrädern entfernt.

Mit derartigen Abbaugruben scheint man flußaufwärts fortgeschritten zu sein[1]).

Wenn sich der Wasserstand des Baches oder Flusses als so hoch erwies, daß eine Anlage wie die vorher beschriebene unmöglich wurde, griff man zu einem Aushilfsmittel, in dem man unmittel-

1) Vgl. ANTONIL, a. a. O., S. 185.



bar den Vorläufer der heutigen Baggerarbeiten zu sehen hat. Man arbeitete mit einem an einem außen zugeschärften Eisenringe sitzenden Ledersacke, der von einem Manne von einem Boote aus an einer genügend langen Stange flußaufwärts über die Sohle gezogen wurde. Hierbei lockerte der Eisenring das Geröll des Bettes und ein Teil desselben geriet in den Sack, der, nachdem gefüllt, ins Boot entleert wurde. Nach Füllung des letzteren, zu dessen Bewegung sechs bis sieben Mann erforderlich waren, wurde das erzielte Haufwerk am nächsten Ufer mit der Waschpfanne angereichert.

Diese Arbeitsweise, noch z. B. 1817 von Baron v. ESCHWEGE im Parahybuna in Anwendung gefunden, war nur bei reicherem Gerölle lohnend, weil bei der Bewegung des Sackringes auf der Sohle des Wasserlaufes zu viel von dem feinen und schweren Edelmetall verloren wurde.

*

I. b) Gewinnung goldhaltiger Seifen auf dem seitlichen, trocken liegenden Talrande.

Schon frühe brach sich bei den Goldwäschern der Brauch Bahn, die Proben, anstatt im eigentlichen Bette, am Rande desselben, auf den im Laufe der Zeit angesammelten Anschwemmungen zu entnehmen und daraus auf die Haltigkeit und Abbauwürdigkeit des Vorkommens zu schließen. Aus diesem Arbeitsbrauche entwickelt sich dann die Gewinnungsmethode, die nach unserem bergmännischen Sprachgebrauche als Kuhlenbau bezeichnet werden muß[1]).

Man hub Abbaugruben von etwa 20 palmos (à 0,22 m) Quadratseite bis auf das goldführende Gestein aus, indem man das wertlose Nebengestein auf den nach außen weiter werdenden Seitenwänden aufstürzte. Der Unzuträglichkeiten waren damals viele: die Arbeit war um so teurer, je tiefer die Grube; die zwischen zwei Gruben anstehende Masse ging verloren, wenn man nicht die Ausbeutung derselben mit der sehr lästigen und kostspieligen Wegschaffung des alten Abraums erkaufen wollte; in der Regenzeit stürzten die oft hohen Wände ein; die Tiefen der Gruben wurden überschwemmt, und die Wasserausschöpfung, die nur mit Eimern oder den Waschpfannen geschah, wurde teuer und langwierig[2]);

1) Daß diese Arbeitsweise heute noch unter zufriedenstellenden Arbeitsverhältnissen einen Wert haben kann, wurde vom Verfasser in umfangreichen Arbeiten auf Monazitlagerstätten im Staate Minas Geraes bewiesen. Vgl. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuß. Staate, 1910, Bd. 58.

2) Das sehr zweckmäßige Mittel, die Wasser durch Heberleitungen zu entfernen, war damals vollständig unbekannt.



endlich kam es vor, daß nach Erreichen der Goldablagerung diese zu arm war, um mit Nutzen ausgebeutet zu werden[1]).

Man verfiel bald auf den Gedanken, sich des Wassers als Beihilfe bei der ersten Reinigung des Haufwerks zu bedienen, indem man auf dem Uferrande Kanäle von 25 cm Tiefe und 2 m Länge aushob, die voneinander entsprechenden Abstand hatten, und in welche man mittels eines Seitenkanals einen Teil des Bachwassers hineinleitete, welches weiter unterhalb wieder mit dem ursprünglichen Bette vereinigt wurde. In die Gräben traten die Sklaven, etwa 4—5 Schritt voneinander entfernt, das Sohlengestein des Grabens mit karstähnlichen Werkzeugen aufrührend, wobei ein großer Teil des Tauben mit dem Wasser weggeschwemmt wurde. Die Arbeit schritt kanalaufwärts voran, bis eine Schicht von einigen Zentimeter Stärke angereicherten Materials die Grabensohle bedeckte. Dann wurde der Wasserzufluß abgesperrt, die reichere Schicht abgehoben und der Reinigung mittels der Waschpfanne übergeben, sodann wurde von neuem der Wasserzufluß geöffnet und die Anreicherungsarbeit während einer Stunde wiederholt. Die Arbeit wurde eingestellt, wenn man das Grundgebirge erreichte, oder wenn nicht mehr genügend Höhe der Grabensohle über dem Spiegel des Wasserlaufes an der Mündung des Grabens vorhanden war, um das Grabenwasser mit Fall in den Wasserlauf zu führen. Auf breiteren Talsohlen schritten die Grabenbauten und Gewinnungsarbeiten von der Linie des Wasserlaufes nach außen zu fort, so daß für die äußeren Grabenreichen stets weiter flußaufwärts Seitenkanäle ausgehoben werden mußten. Genau zu verfolgen in ihren Spuren sind solchergestalt ausgeführte Gewinnungsarbeiten heute noch in der Umgegend der Stadt Marianna, 12 km östlich von Ouro Preto, der alten Hauptstadt des Staates Minas Geraes.

Das beschriebene Verfahren hatte ohne Zweifel den Vorteil, die Entfernung des tauben Deckengerölles von Menschenhand überflüssig zu machen, indes wurden die Arbeiten während der Regenzeit sehr oft von dem über die Uferflächen fließenden Wildwasser gestört, indem alle Anlagen mit dichtem Schlamm überzogen wurden. Außerdem erforderte die Betriebsweise sehr geschickte Arbeiter und war an ein genügend verkittetes Untergrundgerölle ge-

1) Unbauwürdig war die Lagerstätte, wenn pro Waschpfanne weniger als 5 réis oder 28 mg Gold erhalten wurden; um „reich" zu sein, mußte sie je Pfanne mindestens 1 vintem = 112 mg geben, von denen 32 auf eine oitava (= 3,584 g) gingen.



bunden, weil sonst das in die Kanäle geleitete Wasser versickerte, anstatt Beförderungsarbeit zu leisten.

*

I. c) Arbeiten auf älteren, höher liegenden Geröllablagerungen.

Die zur Abdeckung und ersten Anreicherung der an den eigentlichen Talhängen in weiterer Entfernung von den derzeitigen Wasserläufen niedergelegten Ablagerungen ersonnenen Arbeiten sind in gewissem Maße nur Abänderungen des vorhergehend beschriebenen Arbeitsvorganges. Auch hier bediente man sich der lebendigen Kraft des fallenden Wassers zum läuternden Transporte des edelmetallhaltenden Haufwerkes. Von oft sehr entlegenen Punkten führte man Wasser bis an den am besten geeigneten Punkt des Hanges, wo man, wenn es sich nicht um große, stetige Mengen Wassers handelte, zunächst ein Sammelbecken anlegte. Unterhalb des durch eine Schütze verschlossenen Ausflusses legte man im Hauptgefälle des Abhanges einen breiten Hauptgraben an, von dem nach beiden Seiten unter spitzem Winkel Seitengräben ausgingen, die ihrerseits weitere Verzweigungen aufwiesen. Auf der Talsohle endlich wurde unter sehr mäßigem Gefälle ein Hauptsammelgraben von 2—5 m Breite ausgehoben und, wenn der zu bearbeitende Gang genügend Fläche für längere Arbeit versprach, selbst in Stein gesetzt. In Zwischenräumen von 10—30 m wurde dieser Sammelkanal mit Einrichtungen ausgestattet, welche das Einbauen von nach Bedarf zu erhöhenden Querwänden ermöglichten.

Der mit diesen Vorbereitungen getriebene Abbau ging in folgender Weise vor sich. Nach Öffnung des Auslasses stürzte das Wasser über das Geröll hinweg, dasselbe nach unten mitreißend, wobei sich die goldführenden Schlämme in dem Sammelkanal anhäuften, während das grobe Geröll sich am Fuße des Hanges zu einer Halde türmte. War der Sammelkanal gefüllt, so wurde der Wasserzufluß abgestellt, und es begann eine der oben beschriebenen ähnliche Arbeit der Anreicherung des goldhaltigen Schlammes in dem Hauptgraben, wobei als Transportmittel Wasser aus einem nahe gelegenen Wasserlaufe eingeleitet wurde. Diese Anreicherung schritt von unten nach oben fort, wobei nach Maßgabe des Fortschrittes die Querwände des Sammelkanals nach und nach entfernt wurden. Sobald man so reine Sande gesammelt hatte, daß sich deren Weiterverarbeitung in den Waschteichen lohnte, wurde der Sammelkanal

ausgeräumt und die Arbeit des Abbaues des Hanges mit Hilfe des Wassers wieder aufgenommen.

Da die aus dem Hauptsammelkanal abgehenden Wasser stets noch eine gewisse Menge von Gold mitnahmen, kam man bald darauf, sich dieser dadurch zu versichern, daß unterhab des Kanals schwach geneigte Bohlenflächen angebracht wurden, die mit Rohhäuten belegt wurden, deren Haarseite nach oben gekehrt war, so daß sich ein Teil des Goldstaubes in den Haaren fing[1]).

*

II. a) Arbeiten auf dem Ausgehenden auf der Talsohle oder in unmittelbarer Nähe der Wasserläufe.

Wie in allen golderzeugenden Ländern, wurde auch in Brasilien die anstehende ursprüngliche Lagerstätte erst nach der Ausbeutung der leichter erreichbaren Seifenablagerungen in Angriff genommen. So lange es sich bei den ursprünglichen Lagerstätten lediglich um die „eisernen Hüte" der Quarzgänge handelte, die infolge des mehr oder weniger großen Gehaltes an Schwefelkies in verwittertem Zustande einer tiefgreifenden mechanischen Lockerung anheimgefallen waren und somit ein verhältnismäßig leicht zu bearbeitendes Gestein darstellten, waren die Arbeitsmethoden genaue Nachbildungen der bis dahin auf den Seifenlagerstätten geübten Prozesse.

Das Gestein war, wie man sagte „faul" und eignete sich zur Bearbeitung durch die sonst üblichen einfachen Gezähe. Man legte Gruben an, in denen man oft große Mengen des im Gemenge mit den verschiedenen Eisenverbindungen auftretenden Edelmetalles antraf, welches dann einer Nachreinigung in der Waschpfanne unterzogen wurde, wenn es sich nicht ohne weiteres zum Schmelzen eignete. Berühmt sind die Gruben von Antonio Pereira bei Ouro Preto wegen der reichen Ausbeuten, welche sie zur Kolonialzeit gegeben haben. V. ESCHWEGE[2]) überliefert ein Beispiel aus dem Bezirke von Ouro Preto, wonach in einer einstündigen Arbeit für 36 000 cruzados[3]) Gold gewonnen wurde, und zwar aus einem so stark zersetzten Gestein, daß die verhältnismäßig seichte Grube nicht offen erhalten werden konnte.

*

1) Vgl. die Plachenherde AGRICOLAS.
2) Pluto Brasiliensis; Berlin 1833. S. 116.
3) 1 cruzado = $^1/_{32}$ dobra = 0,818 g Feingold = 2,29 Mk.

II. b) Arbeiten auf dem Ausgehenden an den höheren Hängen.

Zur Bearbeitung der auf den geneigten Hangflächen anstehenden Partien der Goldlagerstätten bediente man sich einer Arbeitsweise, die sehr wohl mit dem verglichen werden kann, was Plinius über den Goldbergbau des nordwestlichen Spaniens überliefert hat[1]).

Der wegräumenden und sondernden Tätigkeit des Wassers, welches man zur Verstärkung der Wirkung stets staute, ging eine oberflächliche Lockerung des Gesteines mittels der Gezähe voraus. Bei der verhältnismäßigen Lockerheit des Gesteins, einer Folge der im tropischen Klima überaus schnell fortschreitenden Gesteinsverwitterung, mußte ein plötzlich hereinbrechender starker Wasserstrahl eine rasche Entblößung der Gebirgsflanke herbeiführen, indessen war die unvorbereitete Anwendung von nicht berechenbaren Folgen, sowohl was die Sicherheit der Arbeiter angeht, als hinsichtlich der Goldverluste. Es ist daher erklärlich, daß man bei diesem Verfahren nicht bei der Herstellung eines Hauptgrabens zur Sammlung der Schlämme stehen blieb; man schaffte vielmehr dauerhafte große Anlagen, die bis heute unverändert geblieben sind, und die man in ihrer Gesamtheit mit dem Namen mundéos bezeichnet. Eins der schönsten Beispiele solcher Riesenanlagen findet sich, wie zum sofortigen Gebrauch fertig erhalten, auf dem linken Ufer des Funil-Baches bei dem Vororte Velloso der Stadt Ouro Preto.

Die Gesamtanlage eines Mundéo besteht aus drei Teilen, dem Zuleitungskanal, den verschiedenen hinter- oder nebeneinander geschalteten Sammelbecken, und dem Auslaufkanalsysteme, in welchem die Anreicherung des gesammelten Gesteines auf Gold vorgenommen wurde. Gemäß dem auf lange Zeit berechneten Betriebe und den hohen an die Anlage gestellten Anforderungen hinsichtlich Fassung und Widerstandskraft, sind alle Teile aus mächtigen Steinblöcken in Zyklopenmauerwerk zusammengesetzt. Der im Hauptgefälle des Berghanges angelegte Zuleitungskanal hatte eine Breite von 2 m und eine Tiefe zwischen $1^1/_2$ und 6 m je nach der Geländebeschaffenheit, so daß unter gewöhnlichen Umständen ein Überfließen des Schlammes verhindert werden konnte. Die Kanäle sind teils offen, teils, und zwar dort, wo ihre stets annähernd gleichmäßige Neigung ein Einschneiden in den tieferen Untergrund erforderte, unterirdisch angelegt, indem nach Herstellung des Ein-

1) PLINIUS, nat. hist., L. 33, Cap. 4. S. auch BEUTHER, Das Goldland des Plinius, Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate, Bd. 39; 1891.



schnittes und Ausmauerung des Kanals die Decke desselben aus mächtigen Steinplatten gebildet wurde. Am unteren Ende flachte bei gleichzeitig höher werdenden Seitenmauern das Gefälle bis auf etwa 1 : 25 ab und hier war aus starken Balken ein nach unten vornüber geneigter und zur Längsachse des Kanals schief stehender Rost eingebaut, an dem die herabkommenden Steine und Blöcke nach der Seite abgelenkt wurden und, über die Seitenwand fallend, in den Abgrund stürzten, während das feinere, das Gold enthaltende Gestein in einen Querkanal gelangte, welcher es der Reihe nach zu den verschiedenen Sammelbehältern führte.

Diese sind aus 2 m starken Steinblöcken zusammengesetzt, bei deren Bearbeitung man lediglich darauf achtete, daß die Innenwand des Behälters annähernd glatt und lückenlos blieb. In einigen Fällen hat man sparsam von Lehmmörtel Gebrauch gemacht. Die meisten Sammelbehälter sind indessen ohne jedes Bindemittel zusammengefügt. Die Form der Behälter ist bei der Anschmiegung an die Geländeverhältnisse verschieden; wenn auch die meisten rechteckig sind, finden sich auch solche von unregelmäßig vierseitiger Gestalt neben anderen von Trapez- oder Halbkreisform. Länge und Breite wechseln zwischen 6 und 24 m; die Höhe beträgt je nach der Baustelle 3—8 m, so daß sich der Fassungsraum der kleinsten auf etwa 108 cbm, der der größten auf etwa 4600 cbm bemißt. Die Sammelbehälter liegen am Berghange in schräger Linie zu dem Hauptsammelkanal untereinander, so zwar, daß in den meisten Fällen die seitlichen Wände zweien Behältern gemeinsam sind.

An der talaufwärts gelegenen Seite befindet sich der oben erwähnte Querkanal, der mitten vor jedem Sammelbehälter mit diesem durch eine Maueröffnung von 1,50 m Weite und einen kurzen Einlauf in Verbindung stand. Die Mündung des letzteren befindet sich, je nach der Ausnutzbarkeit des Geländes, bei einigen Anlagen nahe der Sohle, bei anderen nahe dem oberen Mauerrande, so daß letzterenfalls die Fassung des Behälters vollständiger ausgenutzt werden konnte.

Bei jedem Einlauf bestanden Einrichtungen zum Einlegen von Sperrbohlen, so daß man die Schlämme entweder zur Seite in den Behälter ableiten oder aber geradeaus nach dem nächst tiefer gelegenen fließen lassen konnte.

In der dem Einlauf talabwärts entgegengesetzten Wand be-



fand sich gleichfalls in jedem Behälter ein Schlitz von $1^1/_2$ m Weite, in den man in beiderseitigen aus Kragsteinen gebildeten Falzen Bohlen einsetzen konnte, nach Maßgabe des sich im Behälter anhäufenden Schlammes.

Mit diesen, dem Auslaß dienenden Schlitzen stand ein von einem besonders hierzu herangeführten Wasserlauf zu speisender Kanal von $1^1/_2$—2 m Breite und mäßigem Gefälle in Verbindung, welcher zu den weiter unten zu beschreibenden Anreicherungsanlagen führte.

Der beim Betrieb beobachtete Arbeitsvorgang war folgender.

Nach vorbereitender Entblößung des Gesteins von der ohnehin spärlichen Vegetationskruste und Ausarbeitung einiger Wasserleitkanäle öffnete man auf der Höhe des Berges dem gestauten Wasser plötzlich den Ausfluß. Das hereinbrechende Gestein gelangte zum Teil in den Hauptsammelkanal, aus dem es nach Absonderung der groben Gerölle durch geeignete Einstellung der Sperrbalken in den ersten Behälter einströmen konnte. War dieser bis zu einer gewissen Höhe gefüllt, so stellte man den Zulauf auf den zweiten Behälter um, so daß dem Schlamm im ersten Behälter Zeit blieb, zu Boden zu sinken. Nach Füllung des zweiten ging der Schlammzufluß nacheinander zu den folgenden Behältern, bis die ganze Batterie gespeist war. Dann zog man der Reihe nach in den Behältern zum Teil die unteren Sperren, um das geklärte Wasser abzulassen. Hierauf wurde eine neue Schicht Schlamm in den Behältern aufgelegt und so fort bis zur vollständigen Erschöpfung der Fassungskraft aller. Nunmehr stellte man den Wasserzulauf auf dem Berge ein, so daß die Hereinbrecharbeit zum Stehen kam, und ging dann zur eigentlichen Goldgewinnung aus dem Schlamme der Mundéos über. Häufigen Störungen unterlag die beschriebene Betriebsweise während der Regenzeit, indem größere Steinblöcke in die Sammelrinne gespült wurden und so deren und der angebauten Anlagen Arbeit unterbrachen.

Dem Abbau entzog sich natürlich eine je nach der Lockerheit des Gesteines, der Gewalt der Zertrümmerung und der mehr oder weniger lockeren Verbindung des Goldes mit dem Nebengestein verschieden große Menge des Edelmetalles, obwohl man, wie aus den Haldenfunden geschlossen werden kann, die größeren Blöcke beiseite legte und einer nachträglichen Handzerkleinerung unterwarf.

Noch heute leben in der Umgebung der Stadt Ouro Preto an



200 einzeln oder paarweise arbeitende Goldsucher[1]) von dem Ertrage der Klaubarbeit auf den von den Alten hinterlassenen Geröllhalden des hydraulischen Abbaues, der die ganze Umgebung von Ouro Preto auf der Nordseite des Funilflusses in eine Wüste verwandelt hat[2]).

Binnen kurzer Zeit mußten bei dem überaus intensiven Betriebe die durch Verwitterung gelockerten und mittels Wassers leicht aus dem Verbande lösbaren Lagerstättenteile verschwinden, an anderen Stellen bestand das Ausgehende aus hartem, der Erosionstätigkeit des Wassers trotzendem Quarze, an wieder anderen Punkten war die Heranleitung genügender Wassermengen überhaupt unmöglich. Diese Lage drängte recht bald zu Versuchen unterirdischen Abbaues, die indessen solange ausschließlich Inländer Bergbau betrieben, überaus primitiv gestaltet waren und nur selten länger anhaltenden Gewinn abwarfen.

*

II. c) Unterirdische Arbeiten.

Bei dem völligen Mangel der brasilianischen Bergleute der Kolonialzeit an selbst einfachsten bergmännischen Kenntnissen, besonders des Grubenausbaues, der Wetterführung und Wasserhaltung, sind die unterirdischen Betriebe als planlose Raubbaue zu bezeichnen, denen die einheimische Benennung als Tatú[3])-Höhlen mit Recht zukommt.

Die Baue beginnen in vielen Fällen mit einem auf dem Quarzgange lediglich mit dem Gezähe niedergebrachten Schachte, von dem man aus, sobald der Wasserspiegel erreicht wurde, der Ader nachgehend eine Strecke trieb, die in ihren Dimensionen allen Wechselfällen der Ausdehnung der Lagerstätte so lange folgte, bis ein Arbeiten vor Ort ungenügender Wetterverhältnisse halber unmöglich wurde. Rückschreitend, suchte man dann durch Ausweiten der Streckenstöße sowie Nachreißen der Firste einiger sich durch größere Reichheit auszeichnender Partien habhaft zu werden und verließ alsdann den Bau, um in der Nachbarschaft einen neuen, gleichartigen Betrieb anzufangen. Ein Ausbau wurde nicht

1) faiscadores = „Funkensucher" genannt.

2) Nach eigenen Beobachtungen und umfassenden Erhebungen bei den den Handel mit Goldstaub treibenden Geschäftsleuten kann man den Tagesertrag eines geschickten und fleißigen Wäschers auf etwa $1^1/_2$ g anrechnen, wobei zur Erklärung dieser verhältnismäßig geringen Ausbeute die großen Wege zu erwägen sind, welche die Arbeiter zwischen den Fundstellen und den Waschplätzen zurückzulegen haben, da die Lagerstättenregion fließender Gewässer heute durchaus bar ist.

3) Gürteltier.



gestellt, so daß häufig genug die Baue zu Bruch gingen, in welchem Falle sie auch nicht wieder aufgewältigt, sondern einfach verlassen wurden. Ebenso wenig entwickelt waren die Vorkehrungen zur Wasserhaltung; befand sich der flache Schacht mehr am Abhang, dann baute man in einigen wenigen Fällen einen äußerst gering bemessenen Wasserableitungsstollen, war die Entfernung aber größer, so zog man es vor, die Wasser mittels Schöpfeimer zu fördern, die im flachen Schachte von Hand zu Hand gereicht wurden. Die Förderung des Haufwerks geschah in Rutenkörben, die etwa 20 kg fassen konnten. Im allgemeinen unterzog man die gewonnenen Massen bereits unter Tage einer Klaubarbeit, so daß man nur die reichsten Partien zutage brachte.

Berücksichtigt man neben dem Mangel an technischen Kenntnissen der Kolonialzeit noch die unzureichende Menge der eingeführten Sklaven, den Mangel an genügenden Werkzeugen, sowie die hohen Preise für Sprengpulver, so ist die Ausdehnung der von den Alten hinterlassenen unterirdischen Arbeiten, die Verfasser für die nähere Umgebung von Ouro Preto allein nach eigenen Befahrungen, Besichtigungen von Tagebrüchen, Halden und anderen Informationsobjekten, die immerhin nur einen kleinen Teil der wirklich vorhandenen Baue darstellen, auf rund 30 km bemißt, entschieden ein beachtenswertes Zeugnis von Zähigkeit und Ausdauer. Wie weit sich derartige Arbeiten, wenn von guter Gesteinsbeschaffenheit begünstigt, ausdehnen konnten, dafür sollen nur zwei Beispiele angeführt werden. In der Nähe der Station Honorio Bicalho (km 561) der brasilianischen Zentraleisenbahn in Minas befindet sich, zum Teil noch zugänglich, eine Goldgrube, in welcher die Arbeiten von einem flachen Schachte aus in 50 m Teufe gelangt sind, wobei Weitungen von 7 m mittlerer Breite auf 8 m Höhe ausgearbeitet wurden, deren Ausmaß sich auf 10—12 000 cbm belaufen mag. Auf der bereits oben erwähnten Grube Velloso bei Ouro Preto haben die Strecken eine Gesamtlänge von mehr als 350 m erreicht, die Weitungen Grundflächen von 800 qm bei Höhen von 3—4 m.

* * *

Anreicherungsverfahren.

Die mittels der vorher beschriebenen Arbeitsweisen gewonnenen Erzeugnisse waren nur in den seltensten Fällen so reich, daß ihre



Ausschmelzung auf Gold in Betracht gezogen werden konnte, in den allermeisten Fällen machte sich vielmehr noch eine Nacharbeit zur Entfernung des mitgehenden tauben Gesteins erforderlich.

Um diese Nacharbeit zu verrichten, stand den Alten das zweifellos wirksame Hilfsmittel des Waschtroges zur Verfügung, der so lange vollkommen ausreichte, als es sich um wenige Tonnen täglich zu verarbeitenden Haufwerkes handelte. Um indessen der großen Fördermengen, wie sie die Mundéos lieferten, Herr zu werden, bedurfte es eines wirksamen Apparates, an den zugleich die Forderung zu stellen war, möglichst wenige Verluste zu bringen.

Die gefundene Lösung war die auch heute noch an manchen Orten gebräuchliche Waschrinne, die aus Stein oder Holzwerk errichtet, oft auch nur aus dem anstehenden Tonboden ausgeschnitten, einzeln oder in Batterien verwendet wurde. Bei rechteckigem Querschnitte bestand die 50—70 cm breite und 10—60 cm tiefe Rinne aus dem fast wagerechten 1—1$^1/_2$ m langen Kopfstücke und dem unter 10—15° geneigten, 2—2$^1/_2$ m langen Fußstücke. Letzteres diente zur Aufnahme der goldfangenden Tücher oder Felle, welch letztere mit dem Strich der Strömung entgegen eingelegt wurden.

Die Arbeit auf den Waschrinnen wickelte sich in der folgenden Form ab. Nach Einlegen und Befestigen der Felle oder Tücher gab man in trockenem Zustande eine gewisse Menge von Rohkonzentrat auf das Kopfstück auf, dann wurde ein schwacher Wasserstrahl angestellt und ein in die Rinne tretender Wäscher begann, von unten nach oben fortschreitend, das Haufwerk in kleinen Portionen mit einer Kratze dem Wasserstrom entgegenzuführen, so daß die spezifisch leichteren Mineralien weggeschwemmt wurden und zuletzt nur eine schwache Schicht goldreichen Sandes auf der Sohle der Rinne verblieb. Dann stellte man den Wasserzufluß ab, trug von neuem Haufwerk ein und verarbeitete dieses, wobei mit möglichster Sorgfalt die bereits vorhandene angereicherte Schicht geschont wurde. In dieser Weise wurde die Arbeit fortgesetzt, bis das Kopfstück der Rinne durchweg mit einer gleichmäßig dicken Schicht goldreichen Sandes belegt war. Dann begann die zweite Periode der Anreicherungsarbeit. Zunächst wurde der Rinnenbelag, Tücher oder Felle, in einem Fasse abgespült, dann von neuem ausgebreitet. Unter Zufluß einer ganz mäßigen und in geringsten Grenzen regulierbaren Wassermenge rührte man



dann mittels kleiner Holzkratzen die Sandschicht stückweise auf, so daß das Nebengestein sich trennen konnte und man schließlich einen hochkonzentrierten Rückstand behielt. Diesen gab man dann in einer dritten Arbeitsperiode zur endgültigen Reinigung den Waschpfannen auf. Die erste und zweite Reinigungsarbeit wurde nur bei kleinen Betrieben in derselben Rinne vollzogen; bei umfangreicheren Arbeiten schlug man nach der ersten Reinigung das Erzeugnis auf eine besondere Waschrinne um und sicherte so dem Betriebe eine größere Ergiebigkeit. In diesem Falle war die zweite Rinne auch stets länger als die zur Vorbereitungsarbeit dienende.

Wenn Fassungen von Mundéos zu verwaschen waren, leitete man unter allmählichem Niederlassen der Auslaßsperre einen Wasserstrahl auf das Haufwerk des Mundéo, so daß die Arbeit des Auftragens von Hand durch die abspülende Wirkung des Wassers ersetzt wurde. Dann waren in der Regel mehrere Reihen von Waschrinnen gleichzeitig in Betrieb, und jede Reihe bestand ihrerseits aus mehreren mit kleinem Gefälle hintereinander geschalteten Elementen, von denen die untersten bis 10 m Länge erreichten.

Die aus dem Tonboden ausgeschnittenen oder die in Stein gesetzten Waschrinnen wurden mit der Zeit wegen der erwünschten Ortsbeweglichkeit durch hölzerne Rinnen ersetzt; solche finden sich gelegentlich jetzt noch als ,,bolinetes“ in Gebrauch. Bei einer oberen Breite von 1 m und einer unteren von 80—90 cm bestanden diese aus $1^1/_2$—2 zölligen 5 m langen Bohlen, die, untereinander mit Ton gedichtet, mittels zweier Keilrahmen zusammengeschlossen wurden. Am unteren Ende waren Vorrichtungen zum stufenweisen Einlegen von Holzleisten getroffen, so daß ein solcher Apparat für eine bei weitem längere Zeit brauchbar war, ehe er entleert werden mußte, als die steinernen Rinnen. Auch von diesen wurden mehrere mit zunehmender Länge hintereinander geschaltet, und um den Verlust an schwimmendem Golde zu verringern, brachte man in dem untersten Apparate zwei Lagen von mit den Haaren gegeneinander gekehrten Fellen an, zwischen denen die Trübe passieren mußte und an der obersten Fellage einiges schwimmende Gold absetzen konnte.

Die beschriebenen Apparate waren selbstverständlich nur zur Zurückhaltung des Freigoldes geeignet; bei dem verhältnismäßig



großem Vorrate an mit Quarz verwachsenem Material versagte die Arbeitsweise und es wurde notwendig, an eine Aufschließung des Edelmetall haltenden Gutes zu denken. Die zu diesem Behufe ersonnenen Einrichtungen bestanden anfangs in einfachster Weise aus einer in Stein gesetzten Arbeitssohle, auf welcher Sklaven harte, flache, an Ketten befestigte Steine umherzogen. Es gelang auf diese Weise bei der Sprödigkeit des Quarzes das mit Wasser benetzte Haufwerk einigermaßen zu zerkleinern, jedoch verbot die geringe Arbeitsleistung und der hohe Preis der motorischen Kraft eine allgemeinere Verbreitung des Verfahrens. Etwas besser wurde die Leistung eines solchen Zerkleinerungsapparates, als man zur Wasserkraft seine Zuflucht nahm. Ende des 17. Jahrhunderts entstand bei Ouro Preto eine Maschine, bei der der Oberstein genügend beschwert und an einer Seite von einer Zugstange gefaßt, dadurch auf der Mahlbahn hin und her gezogen wurde, daß man die Zugstange in den Kurbelzapfen eines Wasserrades einhängte.

Unabhängig von diesen Bemühungen war man bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in anderen Goldbergbau betreibenden Gegenden von Minas dazu übergegangen, die von den Mongolen oder den Malaien durch Vermittelung der portugiesischen Eroberer nach Brasilien gekommene[1]) und zur Zerkleinerung von Mais gebrauchte, durch Menschen- oder meistens durch Wasserkraft angetriebene Maschine anzuwenden. Diese besteht im wesentlichen aus einem ungleicharmigen Hebel, der auf einer wagerechten in zwei Pfosten gelagerten Achse drehbar ist und in dessen Vorderarm an einem festgekeilten Hammerkopfe ein Schlagstein befestigt ist, während der rückwärtige Arm von der motorischen Kraft niedergedrückt und dann freigegeben wird. Handelt es sich um die Anwendung menschlicher Kraft, so tritt der Arbeiter auf das Schwanzende des Hebels und springt nach Erreichung der Tieflage seitwärts ab.

Zur Nutzbarmachung der Wasserkraft hat man in Brasilien dem rückwärtigen Arme eine größere Breite gegeben und ihn auf etwa $1^1/_2$ m Länge 15—20 cm tief und 25—30 cm breit ausgehöhlt, so daß ein im Querschnitt fast rechteckiger Trog entsteht. In diesen Trog ergießt sich von einer hinter den Apparat herangeleiteten

1) Nach Nelson de Senna (Annuario de Minas, 1906, S. 169) soll Braz Cubas, einer der Gründer von Santos, die Kenntnis des von den Portugiesen munjollo genannten Schwanzhammers nach Brasilien gebracht haben.



Wasserrinne beständig Wasser; ist der Trog gefüllt, so gewinnt der hintere Arm Übergewicht, sinkt herab und läßt dabei das aufgenommene Wasser ausfließen. Hierdurch leichter werdend, fällt der Schlagarm herab auf die zu zerkleinernde Unterlage. Die erste Nachricht von der Benutzung einer derartigen Vorrichtung zum Aufschließen von Golderzen findet sich in einer Landübertragungsurkunde, ausgestellt von ANDRÉ DE MELLO E CASTRO, Grafen von Galveas, zu Villa Rica (dem nachmaligen Ouro Preto) am 17. September 1733 zugunsten des Geistlichen MANOEL GOMES NETTO, in betreff der Gegend von Taquarussú, Gebiets des Rio do Peixe (linker Zufluß des Rio das Velhas)[1]. Zufriedenstellend scheint im allgemeinen die Arbeit der Munjollos nicht gewesen zu sein, denn die trockne Zerkleinerung verminderte erheblich die Wirkung und außerdem kamen außerordentlich häufig Betriebsstörungen vor, weil bei dem Mangel an Eisen und Eisenarbeitern alle Teile des Apparates aus Holz angefertigt wurden, die bei der sehr ungünstigen Beanspruchung — Schmiermittel waren damals, wie auch heute noch bei vielen Gelegenheiten, z. B. bei Wasserrädern, Fuhrwerken, etwas durchaus Unbekanntes — rasch Brücken ausgesetzt waren. Soweit es irgendwie angängig war, vermied man die Inangriffnahme der verwachsenen Haufwerksmassen, womit natürlich die Zahl der sich lebensfähig haltenden Betriebe bei dem stetigen Seltenerwerden reiner Goldvorkommen rasch abnehmen mußte.

Im regelmäßigen Arbeitsgange wurden die auf den Waschrinnen angereicherten Erzeugnisse dann in ein besonderes Gebäude geschafft, in welchem, zwecks Verhinderung des Diebstahls von der Außenwelt abgeschlossen, die weitere Anreicherung nacheinander auf zwei Reihen von Waschpfannen vorgenommen wurde. Das bei der ersten Pfannenreihe als taub angesehene und in einen Vorratskasten gefallene wurde von der zweiten Reihe aufgenommen und von neuem, stets mit einigem Ergebnisse, angereichert. Selbst das bei der zweiten Pfannenreihe überlaufende taube Gut wurde in größeren Zwischenräumen nachgewaschen.

Mittels der beschriebenen aufeinanderfolgenden Arbeiten gelangte man schließlich zu einem hoch angereicherten Erzeugnisse, in dem neben Edelmetall wesentlich nur Magneteisen- und Roteisensteinkörner vorhanden waren. Zur Entfernung dieser Ver-

1) Die Urkunde ist veröffentlicht im 4. Bande des Archivo Publico Mineiro (1899), S. 859ff.



unreinigungen bediente man sich Ende des 18. Jahrhunderts durchweg des natürlichen Magnetes, wie aus der Denkschrift des Dr. ANTONIO PIRES DA SILVA PONTES LEME[1]) hervorgeht.

Erst im zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts, nach der Ankunft des Baron v. ESCHWEGE, scheint man begonnen zu haben, sich des Quecksilbers zur Goldgewinnung zu bedienen. Man gab bereits ehe man die Pfanne ins Wasser brachte, einige Tropfen Quecksilber hinein und rührte mit der Hand den Inhalt innig durcheinander, um die Amalgamation zu beschleunigen. Nach dem Waschen erhitzte man das Amalgam auf einem Teller, den man dicht mit Feigenblättern bedeckt hielt, an denen sich der größte Teil des wieder verdichteten Quecksilbers festsetzte, um von neuem benutzt werden zu können.

* * *

Eine neue Zeit beginnt für den brasilianischen Bergbau mit dem Berggesetze JOHANNS vom 13. Mai 1803, einer Folge einer Reihe von Umfragen an die Bergsachverständigen seiner Zeit.

Als Leitlinie zieht sich durch dieses stark an deutsche Bergrechtsverhältnisse anklingende Gesetz der Wunsch, durch kräftige Gesellschaften den Bergbaubetrieb zu heben und so die alten Betriebsmethoden zu beseitigen, weil diese die Lagerstätten nur im Raubbau ausnützten und ihre Bearbeitbarkeit in späteren Zeiten herabsetzten, wenn nicht geradezu unmöglich machten. Um diesem Gedanken gerecht zu werden, fehlte es aber vorerst an den geeigneten Persönlichkeiten, die in veralteten Arbeitsweisen erstarrten Betriebe mit den neuzeitlichen Formen und Methoden bekannt zu machen.

Einen ersten Anfang hiermit machte 1807 der Oberrichter MANOEL FERREIRA DE CAMARA BITTENCOURT AGUIAR E SÁ auf seinen Diamantbetrieben bei Diamantina, doch blieb dieser Versuch, im wesentlichen im Gebrauch von Handkarren, Winden und Pumpen an Stelle der alten Beförderungseinrichtungen bestehend, vereinzelt dastehen, bis 1811 Baron v. ESCHWEGE nach Brasilien kam[2]).

In erster Linie berufen, die Schiffbarkeit des Doce-Stromes zu untersuchen, dabei gleichzeitig mit umfangreichen Schürfarbeiten

1) „Memoria sobre a utilidade publica em se extrahir o ouro das minas usw." (geschrieben zwischen 1799 und 1801) wieder veröffentlicht in Rev. do Arch. Publ. Mineiro, I, 417—26. Bezüglich des obigen heißt es hier (S. 420): „Und die Alten trennen mit dem anziehenden Eisen die Eisenoxyde von dem Goldstaube."

2) Die Ankunft wurde dem Statthalter, Grafen von PALMA, am 1. Oktober 1811 angezeigt, s. XAVIER DE VEIGA, „Ephemerides Mineiras," Ouro Preto 1897, Staatsdruckerei.



auf einer bei Abaeté gelegenen Bleierzlagerstätte beauftragt, konnte v. ESCHWEGE nicht sogleich der Verbesserung der Einrichtungen zur Golderzgewinnung und -Aufbereitung näher treten; erst Ende 1813 oder Anfang 1814 wurde eine kleine naß arbeitende, durch Sieb austragende Pochbatterie fertiggestellt und in Betrieb genommen. Um mit der Anlage ein dauerndes Beispiel geben zu können, war v. ESCHWEGE genötigt worden, dieselbe in der Ebene des Funilbaches unterhalb von Ouro Preto aufzustellen, woselbst aber das nötige Betriebswasser nur mittels einer langen Leitung zunächst aus dem Saramenhabache, und dann, als diese durch einen Wolkenbruch zerstört war, aus dem Passa-Dez-Bache entnommen werden konnte. Die ursprüngliche Anlage bestand aus 5 auf gemeinsamer steinerner Pochsohle arbeitenden hölzernen Pochstempeln, die mit steinernen Pochschuhen ausgerüstet waren. Das Gut wurde mittels Schaufel aufgegeben und nach genügender Zerkleinerung durch an der Vorderseite angebrachte Kupfersiebe mit dem Wasserstrome ausgetragen.

Als v. ESCHWEGE 1819 die Bergbaugesellschaft von Passagem bei Ouro Preto gegründet hatte, wurde zum erstenmale ein planmäßiger Grubenbetrieb von einer das Feld aufschließenden Strecke aus in Angriff genommen. Zur Aufbereitung der aus einer Art von Stoßbaubetrieb gewonnenen Erze diente ein Pochwerk mit neun Stempeln, welche schon mit Eisenschuhen ausgerüstet waren. Die Stempel hatten ein Gesamtgewicht von 150 kg und fielen 50 bis 60 mal aus einer Höhe von 25—30 cm herab. Alle sonstigen Bestandteile des Pochwerkes, dessen Erfolge so groß waren, daß bereits 1824 alle Schulden der Gesellschaft einschließlich der Einlagen der Gesellschafter bezahlt waren, bestanden noch aus Holz.

Mit dieser ersten erfolgreichen Anlage beginnt die Gründung der Bergbaugesellschaften, deren Geschichte der neueren Zeit angehört[1]).

*

Neuere Zeit[2]).

Etwa dem Jahre 1832, dem Beginn der ersten ausgedehnten

---

1) S. dieses Archiv, Bd. II, S. 459ff. in des Verfassers Arbeit „Materialien zur Geschichte des brasilianischen Bergbaus."

2) Dieser Abschnitt ist namentlich deswegen sehr kurz gehalten, weil sein Inhalt eher in eine technische als eine geschichtliche Zeitschrift gehört, andererseits der Stoff bereits von der zugänglichen Literatur in mehreren Arbeiten behandelt worden ist. (S. Literatur am Schlusse.)



Arbeiten der 1830 gegründeten S. João d'El Rei Mining Company gehört die Einführung der spanischen Arrastra als Zerkleinerungsapparat in Brasilien an. Wegen geringer Leistung und der unvermeidlichen Verluste wurden diese Einrichtungen jedoch zu Beginn der vierziger Jahre verlassen. Die Verluste an Edelmetall betrugen damals 25—30 v. H. der durch die Analyse nachgewiesenen Gehalte, namentlich weil die Aufschließung der Erze nicht weit genug getrieben wurde. In dieser Forderung trat Beginn der sechziger Jahre eine weitgehende Erfüllung ein mit der Einführung der kalifornischen Pochwerke, deren Eigengewicht nach und nach von 180 kg auf 200, 350, 380 und 400 kg gesteigert worden ist. Die Tagesleistung eines Stempels steigerte sich in demselben Maße von 1,2—1,6 t auf $3^1/_2$—4 t. Aber auch mit diesen sehr vollkommenen Einrichtungen gelang es bei weitem nicht, den Gesamtgehalt der Erze auszubringen, und die Aufmerksamkeit lenkte sich mit erneuter Intensität auf die chemisch wirksamen Methoden der Edelmetallextraktion. Die Behandlung der Erze mit Quecksilber ließ wenig Raum für Verbesserungen mehr übrig, höchstens die rotierenden Trommeln, in denen das Erz auf längere Zeit mit dem Quecksilber in Berührung blieb. Auch diesen Trommeln ist nur eine kurze Lebenszeit beschieden gewesen, weil ihre Ergiebigkeit bei den großen Mengen zu verarbeitender Erze viel zu wünschen übrig ließ. Auf der Morro Velho-Grube der S. João d'El Rei Cy. wurde jede der innen mit Holz gefütterten Stahltrommeln mit 2,7 t Haufwerk, 25 kg Quecksilber und dem nötigen Wasser beschickt und mußte 12 Stunden rotieren, wobei nur 70% des Goldgehaltes gewonnen wurden.

Zu Beginn der achtziger Jahre kam von den Vereinigten Staaten der Prozeß der Goldchlorination auf den Anlagen der Ouro Preto Gold Mines of Brazil Ltd. zur Einführung. Dem Jahre 1897 gehört die erste Einrichtung zur Verarbeitung von anderen Prozessen widerstehenden Erzen mittels des Cyanidverfahrens an; die erste Grube, welche erfolgreich damit arbeitete und das Ausbringen auf 90 und 93% des in der Analyse nachgewiesenen Gehaltes steigen ließ, war die S. Bento Gold Estates Cy. Ltd. in S. Barbara.

Gleichzeitig mit diesen Bemühungen zur vollkommeneren Ausbeutung der fein vertellten Goldgehalte in den anstehenden Gesteinen gehen Versuche, den Goldgehalt einiger Flüsse mit me-



chanischen Mitteln zu gewinnen. Schon 1885/86 wurde für den Rio das Mortes ein Bagger beschafft, die Arbeiten kamen aber nach kurzer Zeit zum Stillstande. 1898 wurde im Rio do Carmo, 1902 im Rio Piracicaba mit Baggerarbeiten begonnen, indessen sind die Arbeiten nur wenig aus dem Versuchsstadium herausgetreten. Die Konstruktionen zum Einheben des feinen goldhaltigen Gerölles und zum Zurückhalten des Goldes sind so vielseitige, daß hier nicht darauf näher eingegangen werden kann. Die größte Schwierigkeit, welche sich einer wirtschaftlich erfolgreichen Baggerung der Flüsse entgegengesetzt, ist die sehr große Ungleichmäßigkeit der Sohle, die große Verschiedenheit in der Verteilung der goldreichen Stellen und die äußerste Feinheit des Goldes, von dem 50—60% zum Floatinggold zu rechnen sind und dem Großbaggerbetrieb verloren gehen.

Zu den Errungenschaften der neuesten Zeit, deren Detaillierung nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit gehört, sei an dieser Stelle noch auf die folgende Literatur aufmerksam gemacht:

Revista Industrial de Minas Geraes, Ouro Preto, seit 1894 erschienen; 1901 eingegangen.

Brazilian Mining Review, Ouro Preto, 1. Juli 1902 u. ff. Erscheint seit Januar 1905 in Rio de Janeiro u. d. T. Brazilian Engineering and Mining Review, 12 Nos. jährlich; seit 1910 Ersch. sehr unregelmäßig.

Ferner:

Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto, Ouro Preto, seit 1881.

ALFR. HARPER CURTIS, The Rio das Mortes, State of Minas Geraes; Report, London 1902.

R. H. RICHARDS, Progress in Gold Milling in: The Mineral Industry, Vol. X., 1902.



Zur Entwicklungsgeschichte der Lehre von der Erdgestalt.

(Mit 2 Abbildungen.)

Von S. GÜNTHER.

Die üblichen Darstellungen der Geschichte der mathematischen Geographie im XVIII. Jahrhundert lassen gewöhnlich keinen tieferen Einblick in die Schwierigkeiten gewinnen, welche die sphäroidische Theorie durch längere Zeit zu überwinden hatte. Man hatte unter der Einwirkung der Schriften von NEWTON, HUYGENS, CLAIRAUT, unter dem Eindrucke, welchen die von RICHER zuerst angestellten und später mehrfach wiederholten Pendelversuche hervorrufen mußten, zwar allmählich die von der Familie CASSINI vertretene Ansicht, daß die Erde ein verlängertes Umdrehungsellipsoid sei, aufgeben müssen, aber noch immer blieben manche Schwierigkeiten ungelöst, und wer sich die Mühe gibt, die damals sehr zahlreich entstandene Literatur zu durchmustern, wird nicht selten mit Verwunderung gewahr, welch eigenartige Seiten- und Abwege häufig genug eingeschlagen worden sind. Mitunter bieten diese auch ein gewisses kulturgeschichtliches Interesse, indem sie zeigen, daß Fragen, die nach unseren heutigen Begriffen mit dem Hauptprobleme in gar keiner Beziehung standen, eine Rolle spielten, die auch nur zu verstehen uns schon Schwierigkeiten bereitet. Wer von der Überzeugung ausgeht, daß das beginnende Aufklärungszeitalter gerade auch auf wissenschaftlich-geographischem Gebiete eine Fülle von Keimen gelegt hat, die erst in späteren Epochen zur Reife gelangten und gelangen konnten, wird von jedem in diesem Sinne gehaltenen Beitrage gerne Akt nehmen. Und als ein solcher dürfte auch die folgende Untersuchung über eine in ihrer Art sehr merkwürdige Schrift zu betrachten sein, welche der Aufmerksamkeit der Historiker nicht nur, sondern auch der Zeitgenossen völlig entgangen zu sein scheint und auch späterhin ganz unbeachtet blieb[1]).

1) Wegen eines Passus, der uns später noch beschäftigen wird, hat der Verf. bei früherer Gelegenheit (Handbuch der Geophysik, 1. Band, Stuttgart 1897, S. 210) einen Hinweis anbringen müssen.



Eine Besprechung ihres Inhaltes ist unter den angegebenen Gesichtspunkten auch jetzt noch sehr am Platze.

Auch der Autor, der Jesuit PHILIPP ARENA, teilt dieses Schicksal mit seiner Arbeit. Aus den bekannten Literaturwerken des Ordens (BAKER, SOMMERVOGEL usw.) sind einige Notizen in POGGENDORFFS bekanntes, sehr selten umsonst zu Hilfe gerufenes Lexikon übergegangen[1]). An einer Stelle, wo man mit allem Rechte die Nennung dieses Namens sollte erwarten dürfen, ist anscheinend durch einen Druckfehler das Zitat illusorisch gemacht worden, so daß nicht leicht jemand auf den tatsächlichen Zusammenhang aufmerksam werden wird[2]). Vielleicht trägt diese Studie dazu bei, die in Rede stehende Dissertation[3]) etwas bekannter zu machen, so daß vielleicht noch von einzelnen anderen Örtlichkeiten, wo ihrer gedacht sein könnte, verlautet. Unser Urteil, daß sie die Vergessenheit, welcher sie anheimfiel, nicht verdient, wird, wie wir hoffen, durch die nunmehr ihren Anfang nehmende Inhaltsübersicht bekräftigt werden.

---

1) POGGENDORFF, Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, 1. Band, Leipzig 1863, Sp. 58 ff. ARENA stammte aus Platia in Sizilien, wo er im Jahre 1708 geboren ward; sein Tod erfolgte zu Rom zu einem uns nicht bekannten Zeitpunkte. Einen großen Teil seines Lebens verbrachte er in hohen geistlichen Würden als Professor an der heimatlichen Universität Palermo. Abgesehen von der Schrift, mit welcher wir uns an diesem Ort zu beschäftigen haben, weiß Poggendorff noch vier Bücher aus Arenas Feder anzuführen (Opticarum quaestionum dissertatio I de lumine, Palermo 1754; La natura de'fiori fisicamente esposta, zwei Bände, Palermo 1767 und 1774; Physicae quaestiones praecipuae, Rom 1777; Selecta problemata ex geometriae practicae parte, quae est longimetria et altimetria, Rom 1787). Wenn er diese letzten Veröffentlichungen noch selbst besorgt hat, so muß er ein ziemlich hohes Alter erreicht haben, wofür auch der Umstand spricht, daß er später den Titel Erzpriester führt. Derselbe weist nämlich wohl darauf hin, daß er nach Aufhebung seines Ordens (im Jahre 1773) als Exjesuit dem Weltklerus angehört und als solcher nach wie vor in Palermo gewirkt hat.

2) In seiner Einleitung zu der wohlbekannten, aber schwer zugänglichen Monographie der sizilianischen Hauptsternwarte (Della specola astronomica de'regj studj di Palermo, ebenda 1792) gibt PIAZZI eine geschichtliche Skizze der Schicksale, welche seine Wissenschaft seit den ältesten Zeiten auf der Insel zu erfahren hatte. Wir zitieren hier nach der sehr gründlichen Anzeige, welche v. ZACH gegeben hat (Archiv der reinen und angewandten Mathematik von HINDENBURG, 1. Band, S. 363). Da heißt es nämlich: „In den neuesten Zeiten hat Sizilien fast gar keinen Astronomen aufzuweisen, jedoch waren der Herzog von VILLAROSA, der Marchese DI GIARATTANA, der Pater SPEDALIERI, NICOLO CENTO, der Erzpriester SIRENA Männer, welche mathematische Wissenschaften mit Erfolg trieben ..." Dieser SIRENA ist ohne Zweifel kein anderer als unser Arena; die Namenverstümmelung liegt nahe genug.

3) Dissertatio geographica de dimensione et figura telluris: ubi etiam de inaequali gravitate in diversis regionibus publicae disputationi proposita a PHILIPPO ARENA Platiensi S. J. mathematum professore, propugnanda ab uno ex eadem societate in aula imperialis Collegii Panormitani. Panormi typis Francisci Ferrer 1758. Superioribus annuentibus.



Einer kurzen Schilderung der älteren Erdmessungsversuche, die auch das bekannte Verfahren MAUROLICOS hervorhebt, aus der von einem gegebenen Höhepunkte aus gemessenen Depression des Horizontes den Halbmesser der Erdkugel zu berechnen[1]), folgen kurze Angaben über die Methoden von SNELLIUS-MUSSCHENBROEK, RICCIOLI-GRIMALDI, FERNEL, NORWOOD und PICARD. Sodann wird der Pendelbeobachtungen RICHERS und der durch sie veranlaßten Gradmessungen Erwähnung getan. Wenn der Erdmeridian als eine Ellipse — oder doch als eine dieser sehr ähnliche Kurve — angesehen werden darf, deren große Achse der Äquatorebene angehört, deren kleine Achse dagegen mit der Polarachse zusammenfällt, so kann die Normale irgendeines beliebigen Oberflächenpunktes nicht durch den Mittelpunkt der Ellipse, d.h. den Erdmittelpunkt, hindurchgehen, und zu eben diesem Ergebnis sieht man sich auch geführt, wenn man eine Achsendrehung der Erde voraussetzt. Die beiden Achsen Ee und Pp (Fig. 1) schneiden sich im Erdzentrum O; auf den Punkt A wirkt die Schwungkraft AB längs einer auf der Rotationsachse senkrecht stehenden Geraden AF. Zieht man den Radius Vektor AO und vollendet das angedeutete Parallelogramm $AOCB$, so fällt dessen Diagonale AC in die Schwererichtung von A. Man beachte wohl, daß hier ARENA mit der Erdumdrehung wie als mit einer sich von selbst verstehenden Sache umgeht und richtige Schlüsse aus ihr zieht — später werden wir eine gewisse Korrektur dieser Auffassung kennen lernen, die eben für Zeit und Autor gleich bezeichnend ist. Als ein Hilfssatz für das Verständnis der Gradmessungsarbeiten wird sodann noch der angeführt und bewiesen: Um die Länge α eines Meridianbogens (in Bogenmaß) zu finden, messe man von den beiden Endpunkten desselben aus die Zenitdistanzen ζ_1 und ζ_2 eines der nämlichen Meridianebene angehörigen Fixsternes, indem jetzt $\alpha = \zeta_1 + \zeta_2$ ist. Der Stern muß natürlich für die Erde eine Parallaxe $= 0$ haben.

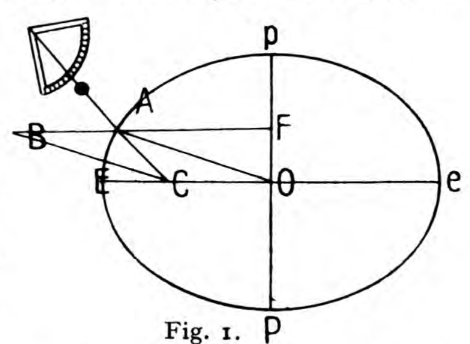


Fig. 1.

Durch CASSINI Vater und Sohn wurde, so wird nun weiter ausgeführt, in Verbindung mit MARALDI und DE LA HIRE die Me-

1) Von VOLTAIRES ironischer Parallele zwischen „Zitrone“ und „Orange“ berichtet des näheren R. WOLF (Geschichte der Astronomie, München 1877, S. 613 ff.).



ridianmessung durch ganz Frankreich hindurch vorgenommen. Da jedoch das bekannte Resultat (Polarachse > Äquatorialachse) allen sonstigen Erkenntnissen widersprach, so veranstaltete man die Messung eines Grades in sehr hoher und sehr niedriger Breite (MAUPERTUIS, CLAIRAUT, CAMUS, LE MONNIER und der Schwede CELSIUS in Lappland; BOUGUER, DE LA CONDAMINE, GODIN und der Spanier ULLOA im spanischen Südamerika). Die Operationen beider Expeditionen werden kurz beschrieben, und da sich ihren jeweiligen Resultaten auch diejenigen einfügten, welche inzwischen einer neuen französischen Vermessung zu entnehmen waren, so war die alte Streitfrage entschieden[1]). Auch der jüngere CASSINI (DE THURY), der noch in einer gegen CELSIUS geführten Polemik eine Lanze zugunsten des verlängerten Ellipsoides gebrochen hatte, erklärte sich nach einer Revision des Pariser Grades, bei welcher ihm MARALDI und DE LA CAILLE behilflich gewesen waren, für die bisher wesentlich von der NEWTONschen Schule aufrecht erhaltene Anschauung, so daß bald nach 1740 der Sieg dieser letzteren als endgültig entschieden zu gelten hatte[2]).

Über ARENAS Vergleichung des Pariser und Sizilianischen Fußes, deren jeder als aliquoter Teil des zu 45° Polhöhe gehörigen Breitengrades berechnet wird, gehen wir hinweg. Sehr mit Recht äußert er sich dahin, es sei höchst wünschenswert, daß man in wissenschaftlichen Kreisen der bezüglich der Längeneinheit herrschenden Verwirrung ein Ende mache, und zwar sei CASSINIS Pariser Fuß weitaus am besten hierzu geeignet. Schon DESCHALES und MOUTON hätten die Notwendigkeit eines solchen Normalmaßes richtig betont, aber ihr Rat, auf RICCIOLIS Erdmessung zurückzugreifen, habe nicht genügen können, weil letztere den Anforderungen der Folgezeit zu wenig entsprochen habe. Die Verwirklichung seines Vorschlages, die Einführung des Meters, wird ARENA aller Wahrscheinlichkeit nach nicht mehr ererlebt haben.

---

1) Bezeichnet man die von MAUPERTUIS, CASSINI und BOUGUER ermittelten Gradlängen mit G_M, G_C und G_B, so ergeben sich, das Pariser Fußmaß zugrunde gelegt, die folgenden Ungleichungen: $G_M (= 344\,622) > G_C (= 343\,098) > G_B$ $(= 339\,900)$.

2) ARENA, S. 11. „Hae tres telluris mensurae Lapponensis, Gallicae et Quitensis habentur hodie communiter pro sinceris, et supra reliquas vero proximiores, ac merito quidem; tum quia factae a summis Geometris, et Astronomis, pluribus simul, et miro modo in eandem mensuram consentientibus, tum quia instrumenta adhibita sunt accuratissime elaborata, et praegrandia, tum quia semel atque iterum mensurationes illae fuerunt repetitae, et pluribus modis ad examen revocatae."

Für völlig überzeugt von der sphäroidischen Gestalt des Erdkörpers kann sich übrigens unser Autor noch nicht erklären. Die Differenz ($G_{90} — G_{45}$) erscheint ihm so geringfügig, daß sie recht wohl durch Messungsfehler, die im Bereiche der Möglichkeit gelegen seien, erklärt werden könnten. Auch für die Äquatorialgegend treffe das zu, und wenn man erwäge, daß ein Grad bei Perpignan nur um 33 „hexapodes“ kleiner als ein Grad in der Breite von Dünkirchen sein solle, so müsse man wohl oder übel in die Richtigkeit der ganzen Beweisführung Zweifel setzen. Das mochte für jene Zeit eine gewisse Berechtigung haben, wogegen freilich der Versuch, die großenteils keiner Vergleichung fähigen Zahlen EISENSCHMIDTS[1]) in diesem Sinne zu verwerten, von vornherein abgewiesen werden muß. Jedenfalls erhalten wir da eine sehr bemerkenswerte Probe hoch, vielleicht zu hoch gespannter Kritik der Erdmessungsmethoden, von der es geradezu auffallen muß, daß ihr in dem Schrifttum jener Epoche nicht eine etwas einflußreichere Rolle zugeteilt war, als es tatsächlich der Fall ist.

Vor allem sei es, meint der Kritiker, nicht möglich, aus den vorliegenden Messungsdaten oder aus anderen Voraussetzungen identische Werte für die Gestalt der Meridianellipse herzuleiten. Mit a die große, mit b die kleine Halbachse derselben bezeichnend, erhalte man für $a : b$ weit auseinanderliegende Verhältniszahlen: 178 : 177 nach MAUPERTUIS, 179 : 178 nach BOUGUER, 601 : 600 nach J. CASSINIS zweiter Triangulierung, 578 : 577 nach HUYGENS, 230: 229 nach NEWTON[2]). Solche Inkonvenienzen würden nur begreiflich, wenn man sich der zahllosen Fehlerquellen erinnere, die sich bei geodätisch-astronomischen Operationen so umfassenden und verzweigten Charakters unmöglich vermeiden ließen. Man möge nur bedenken, von wie viel Gefahren die Bestimmung der Basis durch aneinander gelegte Meßstangen bedroht sei. Und auch bei der Winkelmessung sei Anlaß zu Irrungen aller Art gegeben. Die nach Peru entsandten Beobachter hätten ein Fernrohr nach ihrer Überzeugung absolut fest aufgestellt gehabt und danach die unerfreuliche Wahrnehmung machen müssen, daß zwischen zwei konsekutiven Meridiandurchgängen ein und desselben Fixsterns sich Hö-

1) J. C. EISENSCHMIDT, Diatribe de figura terrae, Straßburg i. E. 1700.

2) Führt man den uns geläufigeren Abplattungswert ($\alpha = (a—b): a$) ein, so wird dieses α den nachstehend verzeichneten Brüchen gleichkommen: $\frac{1}{178}$, $\frac{1}{179}$, $\frac{1}{601}$, $\frac{1}{578}$, $\frac{1}{230}$. Daß solche Abweichung Mißtrauen erwecken mußte, ist freilich nicht zu verwundern.



henunterschiede von 8 bis 10 Bogensekunden zeigten. Welches die Ursache eines so auffallenden Fehlers gewesen, habe man nicht herausbringen können[1]). Ähnlich habe auch der erfahrene Boscovich sich ausgesprochen[2]). Man wird seitens der Geschichte der praktischen Astronomie diesen Teil von Arenas Schrift nicht außer acht zu lassen gut tun, denn das Verdienst bleibt ihm auf alle Fälle, über die Unsicherheit, welche jetzt vor hundertundfünfzig Jahren allen Vermessungsarbeiten anhaftete, recht klare Auskunft gegeben zu haben.

Nachdem der Kritiker solchergestalt den Bedenken Rechnung getragen hat, welche sich gegen die dazumal, 1758, schon so gut wie übereinstimmend gebilligte sphäroidische Hypothese mit einigem Rechte erheben ließen, gibt er die ausdrückliche Erklärung ab, daß er seinerseits an der Richtigkeit jener nicht zweifle, daß sie ihm vielmehr plausibler als jede andere Annahme über die Erdgestalt dünke. Er müsse nur dabei verharren, daß jede auf der Landoberfläche ins Werk gesetzte Gradmessung gar zu viele Unsicherheiten in sich schließe, und daß deshalb eine andere Bestimmung der Länge eines Meridianbogens vorzuziehen sei. Derselbe müsse auf der Meeresoberfläche abgesteckt werden, denn diese sei in Wahrheit das genaue Bild dessen, was man Erdgestalt nenne. Der geodätische Fehler verschwinde folglich ganz und gar, und der astronomische werde sich auf ein Minimum reduzieren lassen. Zudem komme man mit ganz einfachen Vorrichtungen zurecht. Ein etwa fingerdicker Strick sei der wichtigste Bestandteil, wie aus Fig. 2 erhellen soll. Durch Tränkung mit Öl werde man dieses Seil so widerstandsfähig gegen jede Aufnahme von Wasser machen können, daß seine ursprüngliche Länge die gleiche bleiben müsse, und daß es zugleich spezifisch leichter als das Meerwasser sein werde. Nun müsse ein Zeitpunkt größter Ruhe der Meeresfläche abgewartet werden, so daß sich der — durch Knoten in Schritte und Fuße geteilte — Strick,

1) Den Fixsternen schien eine gewisse Eigenbewegung anzuhaften (Arena, S. 19). „Cui tribuerent eum motum? non satis noscebant; si nempe frequentibus tremoribus Vulcanorum Quitensium, si caloris et frigoris, aut sicci, et humidi crebrae vicissitudini, vel potius, ut nos arbitramur, atmosphaerae mutationibus, aeris undulationi, ac tremori juxta ventorum impulsum, ac tandem diversis pro varietate vaporum refractionibus.“ Daß die „seismische Bodenunruhe“ auch die Stabilität des Instrumentes gefährdet haben kann, dünkt uns wahrscheinlich.

2) Die hier gemeinte Schrift Boscovichs — dessen Name sein Ordensgenosse Arena wiederholt ganz unrichtig schreibt — ist diese: Dissertatio de telluris figura, Rom 1741. Außerdem kommt auch in Betracht sein Bericht über die Gradmessung im Kirchenstaate (P. P. Maire et Boscovich, Voyage astronomique et géographique dans l'Etat de l'Eglise, Paris 1770).



gehörig gespannt, jener Fläche ganz genau anschmiege; in *C* ist ein solcher Knoten abgebildet. Durch die bis zum Grunde hinabreichenden Lote *B* und *b* soll die Spannung gewahrt werden[1]), und zwar werden durch diese Senkleinen auch zwei Fässer *D* und *d* horizontal erhalten, über welche das Seil hinweggeht. An Bord der beiden Nachen, welche in der Zeichnung zu erkennen sind, ist das Seil aufgewickelt, indem es links über die Welle („trochlea") *A*,

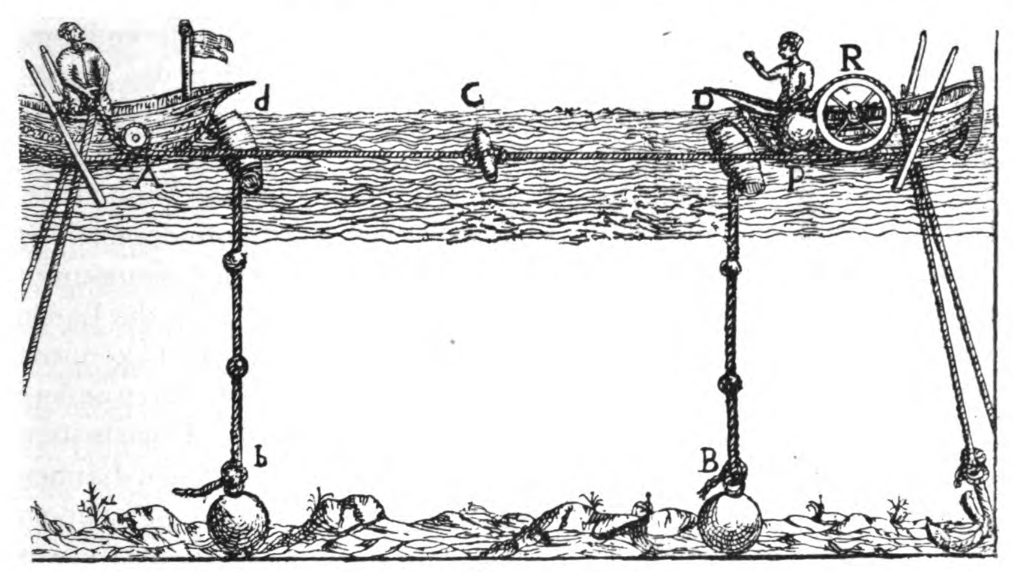


Fig. 2.

rechts über die Welle *R* läuft. Die Distanz *AP* gäbe die Länge des Meridianstückes auf dem Meere genau wieder, falls durch astronomische Beobachtung dafür gesorgt sei, daß sich die beiden Punkte *A* und *P* in der nämlichen Vertikalebene befänden.

So ausgerüstet, glaubt sich Arena in den Stand gesetzt, einen Bogen von 15 Breitengraden(!) im Mittelländischen Meere exakt auszumessen; einen noch größeren Spielraum gewähre dasselbe nicht. Man wird sich zunächst an das Westkap, das Promontorium Lilybaeum, begeben und dortselbst eine längere Mittagslinie fixieren.

1) Auch erinnert unser Autor daran, daß er in seiner oben (S. 392) namhaft gemachten Schrift über praktische Geometrie sich auch sorgfältig mit der Tiefenmessung beschäftigt und die Fehler aufgezeigt habe, welche bei der gewöhnlichen Art der Anwendung der Tiefensonde nicht wohl umgangen werden könnten. Wenn man eine gewöhnliche Lotleine benütze, so sei, wird zutreffend bemerkt, stets mit der Gefahr zu rechnen, daß dieselbe wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit abgetrieben werde und so im Wasser nicht eine gerade, sondern eine gekrümmte Linie darstelle. Seine Ausrüstung der „Bolides" beugt diesem Fehler allerdings vor, und so verdient Arena auch ein Plätzchen in der Geschichte der Bathometrie.

An den Endpunkten derselben sind hohe Balken aufzurichten, die von der See aus als Meridianzeichen anvisiert werden können. Die kleinen Schiffe, welche die Fässer und Lote tragen, müssen dann in gerader Linie postiert werden, so daß die auf ihnen angebrachten Signalfähnchen in die Verlängerung der auf dem Lande abgesteckten Meridianlinie fallen. Das Messungsseil ist mit dem einen Ende landfest gemacht, und nun werden zwischen diesem Fixpunkte und dem ersten Kahne, zwischen dem ersten und dem zweiten Kahne usw. die Wellräder so lange in Bewegung gesetzt, bis eine vollkommene Spannung erreicht ist. In dieser Weise werden die bereits gebrauchten Boote auf der anderen Seite aufs neue vorgehängt, bis man am gegenüberliegenden Gestade angelangt ist. Von den Kunstgriffen, durch welche ARENA dieser Manipulation ihre Brauchbarkeit sichern zu können hofft, soll nicht weiter die Rede sein; es genügt, festzustellen, daß, wenn das abgemessene Seilstück a im ganzen n mal die in Frage kommende Meeresfläche überdeckt hat, die Länge des Meridianbogens gleich an gesetzt werden darf. Auch könnten zwei Messungsgesellschaften, deren eine von der nördlich, deren andere von der südlich gelegenen Küste ausgehe, einander entgegenarbeiten.

Daß der Bewohner einer Hafenstadt, der doch mit den Launen und Tücken der See einigermaßen vertraut sein mußte, sich einem derart utopischen Gedanken hingeben konnte, wird uns etwas wunder nehmen müssen. Rein theoretisch ist ja das Prinzip richtig, und ganz kleine Entfernungen könnten so mit einer ganz befriedigenden Sicherheit gemessen werden. Durchaus unmöglich aber ist die Ausdehnung des Verfahrens auf eine längere Strecke. Und auch jene Ruhe des Meeres, mit welcher gerechnet wird, gehört selbst dann, wenn, wie im Mittelmeere, die Gezeiten nur schwach hervortreten, zu den größten Unwahrscheinlichkeiten. Das hat ARENA wohl auch selbst eingesehen, und deshalb sucht er sich mit dem Auskunftsmittel zu beruhigen, Wasserbewegungen in meridionaler Richtung würden nicht imstande sein, die Seilspannung zu verändern. Kleine Biegungen könne man schätzungsweise berücksichtigen[1])! Schade, daß er selber nicht in die Lage kam, eine Messung durchzuführen, von der er sich so viel versprach[2]). Immerhin

1) Die Ratschläge, welche (S. 26ff.) gegeben werden, um die Fehler möglichst klein zu machen, sind sehr mannigfaltig. So soll man z. B. für die Polhöhenmessung die Zeit unmittelbar nach starkem Regen wählen, weil da die Sterne wenig funkeln.

2) ARENA, S. 28. „Ut brevitati consulamus, cautiones alias praetermittimus, quas perito mensori oppidi suggeret praxis, et ingenium. Si nobis aliquando id



aber hat die Geschichte der mathematischen Erdkunde Notiz davon zu nehmen, daß für die Meridiangradmessung ein dem Grundgedanken nach untadelhaftes, für die Praxis freilich unbrauchbares Verfahren in Vorschlag gebracht wurde.

Nachdem die Erläuterung der neuen Methode zu Ende geführt ist, greift der Autor auf die früher (S. 3) schon von ihm berührte Frage zurück, ob aus der Sphäroidgestalt der Erde auf deren tägliche Umdrehung geschlossen werden dürfe. Damit wird die Beziehung zwischen der Elliptizität der Meridianlinie und der Länge des Sekundenpendels auf die Tagesordnung gesetzt. Das lächerliche Argument[1]), mit der größeren Wärme der Tropenregion sei von selbst auch eine Vergrößerung der Pendellänge gegeben, wird kurz abgetan; man könne vielmehr lediglich an die verschieden starke Anziehung des Erdkörpers denken. Wenn eine Rotation bestehe, so müsse deren Wirkung allerdings eine Verminderung der Erdschwere[2]) bewirken; an den Polen sei diese Abschwächung nicht vorhanden, während sie am Äquator ihren größten Wert erreiche. Als überzeugendes Beispiel werde gemeiniglich der Planet Jupiter ins Gefecht geführt, dessen Achsendrehung ebenso bekannt wie seine Abplattung[3]) sei. Auf ihn, ARENA, könnten freilich alle diese Erwägungen, so richtig sie seien, keinen Eindruck machen[4]), weil doch eben ein strenger physikalischer Beweis für die Achsendrehung noch nicht erbracht sei, und weil auch die wörtliche Auslegung des biblischen Textes ein Hindernis darstelle. Dieses Bekenntnis ist besonders belehrend. Man braucht wahrlich in der Kunst, zwischen den Zeilen lesen zu können, nicht besonders beschlagen zu sein, um sofort zu erkennen, daß das wissenschaftliche Gewand,

---

fortunate contingeret, ut hanc mensurationem nos ipsi exequeremur, speramus fore, ut correctissimam graduum mensuram exhiberemus."

1) Daß man, als RICHERS Beobachtungen von Cayenne zuerst in Frankreich bekannt wurden, allen Ernstes an einen solchen Grund der Anomalie dachte, ist bekannt (R. WOLF, a. a. O., S. 614).

2) Die von MAUPERTUIS (Figure de la terre, Amsterdam 1738, S. 213) gebrauchte Terminologie, die allerdings auch im Deutschen nicht wohl gleich gut verwendet werden könnte, hat zunächst viel für sich. Es wird nämlich die Schwerkraft, wie sie auf einem nicht rotierenden Sphäroide in die Erscheinung treten würde, als „gravité", die durch die Schwungkraft nach Größe und Richtung modifizierte Schwere als „pesanteur" bezeichnet.

3) Diese war schon der hydrostatischen Betrachtung zugrunde gelegt worden, durch welche NEWTON (Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie, deutsch von WOLFERS, Berlin 1872, S. 402) die Abplattungsgröße als Funktion der Umdrehungsgeschwindigkeit auszudrücken gesucht hatte.

4) ARENA, S. 30ff.



in welches ARENA seine Gegnerschaft gegen die copernicanische Lehre gehüllt hat, einen sehr fadenscheinigen Eindruck machen muß. Für ihn, wie für fast alle katholischen — und auch noch viele protestantische — Geistliche jener Zeit[1]) war „die Ruhe der Erde" eben ein Dogma, und zumal für einen Untertanen der Krone Spanien, die ja damals über Sizilien gebot, wäre eine Auflehnung gegen das Dekret, durch welches hundert Jahre vorher GALILEI zum Schweigen verdammt worden war, nichts anderes als eine Art moralischen Selbstmordes gewesen. Gelehrte Männer standen bei solcher Sachlage vor einem schwierigen Dilemna. Im eigensten Interesse sahen sich solche Vertreter der Wissenschaft dazu veranlaßt, die Stellung, die sie nun einmal, wohl oder übel, einzunehmen hatten, noch durch sachliche Beweisgründe zu stützen[2]). Der eine mochte dies mehr, der andere minder geschickt machen; gezwungen genug mußte solch sonderbare Apologie unter allen Umständen herauskommen. ARENA hat sich redlich Mühe gegeben, und so bietet seine Darlegung manchen Stoff zum Verständnis der Motive, von welchen sich ein gewisser Bruchteil der Fachmänner bei der Beurteilung solcher Dinge leiten ließ. Das wird auch uns rechtfertigen, wenn wir diesen Schlußabschnitt der Schrift einer näheren Prüfung unterziehen.

Das NEWTONsche Gravitationsgesetz wird als ein in der Hauptsache richtiges[3]) anerkannt. Ebenso wird ein weiterer Satz des Begründers dieser Doktrin angenommen; der nämlich, daß im Inneren der Erde die Dichte zunimmt[4]). Hieraus wird indessen die Folgerung hergeleitet, daß in den wesentlich kontinentalen Partien der

---

1) Vgl. hierzu: S. GÜNTHER, EUSEBIUS AMORTS Arbeiten auf astronomischem und geophysikalischem Gebiete, Forschungen zur Kultur- und Literaturgeschichte Bayerns, 1. Band, S. 103ff.).

2) Auf ein hübsches Analogon in evangelischen Kreisen lenkt unsere Aufmerksamkeit hin D. F. STRAUSS (Leben und Schriften des Dichters und Philologen NIKODEMUS FRISCHLIN, Frankfurt a. M. 1856, S. 334).

3) Betreffs der Abnahme mit dem umgekehrten Quadrate der Entfernung wird ein Bedenken verlautbart (S. 31): „Et quamquam hujus rationis modus corrigendus omnino videatur, aliquod tamen decrementum in alia diversa ratione admitti debere, probant experimenta." Astronomischerseits wurde damals, der Störungsrechnungen halber, wiederholt daran gedacht, die Formel $fm_1m_2 : r^2$ durch irgendein $fm_1m_2 : r^\gamma$ zu ersetzen, unter γ eine beliebige Zahl verstanden.

4) Daran, daß bereits Newton kraft seines divinatorischen Blickes eine ganz zutreffende Vermutung über die mittlere Dichte der Erde aussprach, hat neuerdings zuerst MENABREA erinnert (Sur la densité et sur la figure de la terre, Compt. Rend. de l'Acad. Franç., 101. Band, S. 428ff.). Das spezifische Gewicht der Erdmasse erachtete NEWTON (lib. III, theor. 10; WOLFERS, a. a. O., S. 394) für „quasi quintuplo vel sextuplo major, quam si tota ex aqua constaret." In der Tat ist die Erddichte > 5 und < 6.



Nordhalbkugel eine mindestens um das Doppelte größere Dichte herrschen müsse, als am Äquator und nahe dem Südpole. Nehme man nun noch hinzu, daß die Tropenhitze „nicht nur bis zu einer gewissen Tiefe, sondern bis in die Eingeweide der Erde“ eindringe und dort alles ausdehne, während die polare Kälte eine allgemeine Zusammenziehung der Materie bewirke, so habe man den zureichenden Grund dafür gefunden, daß die Pendelschwingungen gegen den Pol hin beschleunigt, gegen den Äquator hin verlangsamt werden. Strenge mathematisch habe das BOSCOVICH (in der ersten seiner beiden oben zitierten Schriften) nachgewiesen. Um einen Ausgleich der Schwingungszeiten herbeizuführen, würde es genügen, der Äquatorgegend eine kompakte Kugel von 8 Meilen Halbmesser zu entziehen und diese Masse ring um den Nordpol hin auszubreiten. Und doch wäre diese Verdickung der Polarzone so unbedeutend, daß sie weder auf einem Globus, noch auch in einer Karte sich bemerklich zu machen vermöchte. Dieser letzteren Überlegung mag bei Anlegung des Zeitmaßstabes eine gewisse Berechtigung zugestanden werden[1]; um so unhaltbarer, ja geradezu als schwach erscheint hingegen der Hinweis auf die Temperaturgegensätze. Denn das konnte ARENA schon recht gut wissen, daß man in den Kellern des Pariser Observatoriums einen gleichbleibenden Thermometerstand angetroffen hatte, daß also das Eindringen der Sonnenwärme sich nur auf eine Kugelschicht von ganz geringer Mächtigkeit erstreckt. Dergleichen durfte ein Mathematiker in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts seinen Lesern nicht mehr bieten.

ARENA legt denn auch offenbar das Hauptgewicht auf einen anderen Umstand; auf den nämlich, daß die vorhandenen Messungen der Länge des Sekundenpendels sich dem NEWTONschen Gesetze nicht fügten. Bekanntlich ist auf einem mit gleichförmiger Umdrehungsgeschwindigkeit begabten Sphäroide unter der Polhöhe φ diese Länge $l_\varphi = \alpha + \beta \sin^2\varphi$, wo α und β zwei konstante Zahlen vorstellen. Es hat lange gedauert, bis die Wissenschaft herausfand, daß und warum es nicht angeht, eine größere Anzahl von Pendelbeobachtungen auf dem nämlichen Ellipsoide unterzu-

1) Davon, daß auch ein nicht sehr ausgedehntes Massiv eine gewisse Lokalattraktion auf das Bleilot ausübt, hatte man sich ja namentlich durch die Deviationsbeobachtungen BOUGUERS und DE LA CONDAMINES in der Nähe der Gebirgsriesen von Ecuador überzeugt. Davon spricht auch ARENA (S. 34): „Quidni igitur continentis borealis vastitas sensibiliter deorsum attrahat, et modicam illam addat pendulis gravitatem, quam experimur?“



bringen, daß vielmehr jene Größen α und β aus einer großen Anzahl von Gleichungen des Charakters

$$l_{\varphi_1} = \alpha + \beta \sin^2\varphi_1\,,\ l_{\varphi_2} = \alpha + \beta \sin^2\varphi_2\,,\ l_{\varphi_3} = \alpha + \beta \sin^2\varphi_3 \ldots,$$

wo die l und φ bekannt sind, mittelst der Wahrscheinlichkeitsrechnung ermittelt werden müssen[1]). Davon konnte unser Sizilianer keine Ahnung haben, und so mußte er ein Chaos zuwege bringen, wenn er die Bestimmungen von RICHER in Cayenne, von HALLEY auf St. Helena, von VARIN und DES HAYES in Gorée (Senegambien), Guadeloupe und Martinique, von COUPLET in Lissabon, von FEUILLÉE („FEVELLEUS") in Portobello und andere nebeneinander stellt und nach den Ursachen forscht, welche jene unvergleichbar machen. Indem er die Hauptsache fortwährend mißversteht und Nebendingen eine Bedeutung beimißt, die sie unmöglich haben können, glaubt er alles Wissen von den Pendelschwingungen in acht Thesen zusammendrängen zu können. In tunlichster Kürze sollen dieselben von uns wiedergegeben werden.

I. In heißen Gegenden ist die Luft dünner als in kalten. Demzufolge muß auch unter den Tropen der Luftwiderstand geringer als unter höheren Breiten sein, und daraus folgt, daß im ersteren Falle das Pendel schneller als im anderen schwingen wird.

II. Zwischen den unter verschiedenen Breiten angestellten Beobachtungen des Pendels waltet völlige Gesetzlosigkeit ob, sei es, daß man direkt die Bewegung des Sekundenpendels fixierte oder zusah, ob ein Pendel von gegebener Länge an einem Ort längere, an einem anderen kürzere Zeit zur Vollendung einer einzigen Oszillation benötigte.

III. Pendelversuche lassen sich in keiner Weise zur Erhärtung des Rotationszustandes der Erde verwerten.

IV. Der wahre Grund für die nicht unter ein bestimmtes Gesetz zu bringenden Ungleichförmigkeiten im Gange des Pendels ist in der Heterogeneität der intratellurischen Massenverteilung zu suchen.

V. Speziell der stärkere Druck der borealen Gewässer gegenüber den äquatorialen bewirkt ein Einsinken am Nordpole, ein Ansteigen am Gleicher, so daß doch in der Tat die aus den Gradmessungen hervorgehende Gestalt des an dem Pole eingedrückten Ellipsoides sich ergibt.

1) Daß auch gewiegteren Sachverständigen die Beziehungen zwischen reiner Schwerkraft, Zentrifugalkraft und Pendellänge einige Schwierigkeit bereiteten, ersieht man aus der sonst wesentlich modernen Behandlung, welche A. G. KAESTNER diesen Aufgaben angedeihen läßt (Weitere Ausführung der mathematischen Geographie, Göttingen 1795, S. 137 ff.).



VI. Der Wulst, welcher eine mit der Polarachse als Durchmesser dem Erdsphäroide einbeschriebene Kugel umgibt, bewirkt eine Lotstörung genau in derselben Weise, wie solche bei isoliert aufragenden Bergen wahrgenommen wird[1]).

VII. Der Satz, daß alle Teile der Materie sich wechselseitig anziehen, gilt gleicherweise für die allgemeine Gravitation, wie auch für magnetische und elektrische Kräfte.

VIII. Dagegen ist NEWTONS zweiter Lehrsatz, daß zwei Massenpunkte sich in umgekehrtem Verhältnis des Quadrates ihrer Entfernung anziehen, nicht richtig, wie dies die auf hohen Bergen angestellten Pendelbeobachtungen bekunden[2]). Damit harmonieren auch die astronomischen Beobachtungen von XIMENES[3]).

In diesen acht Thesen faßt also ARENA die Quintessenz seiner immerhin sehr eigenartigen Untersuchungen zusammen. Die teleologische Nutzanwendung, wie sie im Zeitalter der „Physikotheologien" nicht fehlen durfte, muß natürlich auch hinzutreten. Gott hat wohl gewußt, weshalb er dem Wohnkörper der Menschen eine sphäroidische und nicht eine rein sphärische Gestalt verlieh. Dadurch erreichte er, daß die wichtigsten bewohnten Erdteile eine verhältnismäßig milde, für Tiere und Gewächse geeignete Lage erhielten. Indem der Schöpfer die Nordhalbkugel derart begünstigte, mußte aus den früher angegebenen Beweggründen eine Auftreibung am Äquator, eine Depression am Pole sich herausbilden.

1) Am Chimborazo, Pichincha und Cotopaxi hatte BOUGUER die Lotablenkung konstatiert. Wie man im Sinne ARENAS den Deviationswinkel als mit dem NEWTONschen Gesetze nicht recht verträglich nachweisen wollte, ist nicht einzusehen, da ja doch alle Mittel fehlten, das Potential des seine Lokalattraktion ausübenden Einzelberges auch nur mit einer gewissen Annäherung an die Wahrheit auszumitteln.

2) Es wird hier so gerechnet, als falle die Eigenmasse des Berges gar nicht in Betracht. Wäre dessen Gipfel vom Meere um h, vom Erdmittelpunkte um $(r + h)$ Längeneinheiten entfernt, und bedeutet l_{r+h} die Länge des Sekundenpendels oben auf dem Berge, l_r diejenige im Meereshorizonte, so legt ARENA die Proportion zugrunde:

$$l_{r+h} : l_r = r^2 : (r + h)^2 .$$

Allein, wenn das Bergmassiv eine Lotablenkung bewirkt, so muß seine Masse doch auch die Schwingungsdauer eines darüber aufgehängten Pendels beeinflussen, und so müßte, wenn M die Erdmasse, m die Bergmasse bedeutet, obige Proportion durch die folgende

$$l_{r+h} : l_r = \frac{M + m}{(r + h)^2} : \frac{M}{r^2}$$

ersetzt werden.

3) Diese Arbeit des florentinischen Astronomen, von Hause aus ebenfalls eines Sizilianers (Connaissance des temps, 1753), gipfelt in der Behauptung, weder die Mondtafeln GRAMMATICIS, noch auch diejenigen L. EULERS könnten zur Bestätigung des Gravitationsprinzipes in NEWTONscher Fassung dienen. Letzteres ist unrichtig; EULERS Analyse ergab eine vollständige Übereinstimmung.



Eine sonderbarere Mischung von Wahrem und Falschem, als sie die Schrift ARENAS enthält, wird man selbst in der an Bizzarerien reichen Literatur des XVIII. Jahrhunderts schwerlich antreffen. Man wird nicht leugnen können, daß sich in diesem Gewirre von Hypothesen und Mißverständnissen gleichwohl ein nicht unerhebliches Maß von Sachverständnis, ja sogar von Scharfsinn ausspricht, insofern dem Autor alle Dinge zum besten dienen müssen, um nur ja sein Dogma von der Unbeweglichkeit der Erde aufrecht erhalten zu können. Einer Anzahl von Fehlschlüssen ist bereits gedacht worden; als den fundamentalsten dürfen wir wohl den betrachten, daß immer nur von der Nordhälfte unseres Planeten — der freilich nach ARENA kein solcher ist — gesprochen wird, während doch eine gewisse Symmetrie zwischen beiden Halbsphäroiden sich ganz von selbst verstehen müßte. Man kann wohl sagen, daß alle Fragen, die in jenen Jahren zwischen den Gelehrten ausgetragen wurden, mit hinein spielen, und daß gar manche Einzelheit noch vorhanden wäre, die von uns nicht gestreift ward und doch auch nach dieser oder jener Seite hin eine gewisse geschichtliche Anregung geben könnte. Wenn wir das, was von der merkwürdigen Abhandlung am meisten in die Augen fällt, zusammenfassen, so mag die nachfolgende Übersicht dem Sachverhalte vielleicht am besten entsprechen:

ARENAS Schrift kennzeichnet in der Hauptsache zutreffend den um die Mitte des XVIII. Säkulums erreichten Standpunkt der Lehre von der Erdgröße und Erdgestalt, soweit Grad- und Pendelmessungen zu diesem Zwecke zusammenwirken. Sie sucht die erstgenannten in der Weise auszugestalten, daß eine direkte Distanzbestimmung auf der Meeresfläche der üblichen Basismessung substituiert wird. Endlich wendet sie ein stattliches Maß theoretischer Erörterung auf, um zwar einerseits die sphäroidische Gestalt des Erdkörpers zu verifizieren, andererseits jedoch für diese andere ursächliche Zusammenhänge nachzuweisen, als dies damals bereits von der großen Mehrzahl der Mathematiker und Geographen geschah. Denn die Erde muß aus Gründen, die mit Wissenschaft nichts zu tun haben, unbewegt im Mittelpunkte des Weltalls stehen bleiben, und ein wahres Arsenal von Scheingründen muß den Beweis liefern, daß die Sphäroidform auch aus einer ruhenden Kugel sich durch gewisse natürliche Vorgänge herausbilden konnte.



Zur Charakteristik der gangbarsten Ausgaben der Tiergeschichte des Albertus Magnus.

Von HERM. STADLER.

Die Tiergeschichte des ALBERTUS MAGNUS ist uns in zahlreichen Handschriften erhalten (M. WEISS in seiner dankenswerten Zusammenstellung: Primordia novae bibliographiae B. ALB. MAG. Paris 1905² gibt deren etwa 40 an). Die wichtigste ist natürlich das zu Köln im städt. Archiv verwahrte Original (C). Den eingehenden Beweis für dessen Echtheit werde ich in einem der nächsten Hefte der Sitzungsberichte der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu erbringen versuchen. Gedruckt wurde das Werk zuerst zu Rom 1478, weiterhin zu Mantua 1479 und viermal zu Venedig (zuletzt 1519). Alle diese Ausgaben sind aber selten, teuer und schwer zugänglich, sie geben ziemlich getreu den Text der schlechteren Handschriftenklasse. Viel verbreiteter und daher gewöhnlich benutzt sind die Gesamtausgaben, deren erste Petrus JAMMY 1651 zu Lyon in 21 Bänden veranstaltete. Die zweite erhielten wir von AUGUST BORGNET, Paris 1890—98, in 38 Bänden. Diese ist nur ein stumpfsinniger Abdruck der Vorgängerin, so daß ich im folgenden beide nicht mehr voneinander zu unterscheiden brauche. Der Text ist in beiden in geradezu unglaublicher Weise verwahrlost und mißhandelt; ich möchte deshalb vor dem Erscheinen meiner Ausgabe, die sich hauptsächlich auf die Kölner Handschrift stützen wird, auch hier einige Proben von dem krassen Unsinn geben, der in jenen Ausgaben geboten wird. Was an Auslassungen, willkürlichen Änderungen usw. gesündigt wurde, wird der schon erwähnte Aufsatz in den Sitzungsberichten darlegen.

So heißt es I 1, 5, S. 20, Z. 23 cordis minister praeparator est pulmo, qui praeparat ei *speciem*. Das ist unsinnig, es steht aber in der Cölner Handschrift sp̄m, und das heißt spiritum.



I 2, 1, S. 32 gegen Schluß: Jedes innere Organ wird von einer Membran umhüllt. Aliquando autem duae *tantum* involvunt aliquod membrum, quod indiget maiori custodia. Das tantum gibt keinen Sinn, es muß natürlich tunicae heißen, wie C hat.

I 2, S. 35, Z. 36 ⟨Supercilia⟩ quando fuerint arcualia usquequo coniungantur ad *coitum* nasi, significant levem et subtilem et studiosum in omnibus operibus suis. Der Satz ist aus einem physiognomischen Abschnitte. Coitum nasi ist verlesen für conum nasi.

I 2, 3, S. 37, Z. 17. Si enim uniformiter aguntur, sceleribus et facinoribus detinetur, cuius occuli sic moventur, ut homicidiis domesticis aut infandis cibis et conviviis est pollutus, quales dicuntur esse *Thyestii, Ethei* et Medeae *et eorum*, qui hominum viscera et natorum devoraverunt, et qualia sunt *eclipia* connubia, qui cum matribus et filiabus turpia commercia habuerunt. Ethei und eclipia sind natürlich Rätsel: Die Kölner Handschrift löst sie: quales dicuntur esse Thyestei et Therei (*Τηρεύς*) et Medeae cibi, qui hominum *eqs* et qualia sunt Edyppia (= Oedipodia) connubia; es ist eben ein rundes d für cl gelesen. Das et Medeae hat Albertus, der in Mythologie nicht sehr stark war, dem Original eigenmächtig und nicht zum Vorteile zugefügt, vgl. V. Rose, anecdota Gr. L. I. 117.

I 2, 6, S. 49. Unus autem triangulorum (der Nasenflügel) est divisus ab alio per lineam descendentem *quae* a medio frontis *initiavit*, quod est inter supercilia, et terminatur inter duos primos dentes.

Das quae fehlt in C, statt initiavit heißt es inter zavit, worin ein arabisches Wort steckt.

I 2, 14, S. 78, Z. 41. Quia autem mandibula in *honestate* parva est . . ., ideo musculi parvi sunt. Jn C steht hoīe, was natürlich homine heißt.

I 2, 15, S. 83, Z. 23 ⟨musculus⟩ oritur a medio focilis inferioris, cuius corda cum pollice haeret, et per eam pollex elongatur *a radice*, das geht nun doch nicht, es heißt aber auch ab indice, d. h. vom Zeigefinger.

I 2, 16, S. 86 (Schluß d. Kap.) Ficteris (*σφιγκτήρ*) musculi sunt quatuor . . . unus . . . alius . . . Et aliud *per* quod super hos omnes transversum existit, cuius auxilium *et longationem* sursum elevare: nec accidit *longat*ionis egressio nisi propter ipsius relaxationem. Das ist barer Unsinn; es heißt richtig: Et aliud par, quod . . . cuius auxilium est longaonem (longanon, Mastdarm) sursum elevare: nec accidit longaonis egressio nisi propter ipsius laxationem.

I 2, 20, S. 99 Utraque autem duarum arteriarum quae, ab Avicenna *a radice* subetheny vocantur; es heißt natürlich arabice.

I 2, 21, S. 101 Secunda autem ⟨vena⟩ oritur superius in parte convexa, quae *parisima* vocatur; zu lesen ist: quae pars sima voc.

I 2, 26, S. 125 os, quod limen genu vocatur, ideo positum est super



iunctarum, *ut si ruat* ex gravitate corporis, quod *sustentet*, in eam partem, ad quam curvatur; statt ut si ruat muß es heißen: ne nutet, statt sustentet: sustinet.

I 3, 3, S. 144, Z. 17 Pars autem intestini *sterilis*, quod sequitur duodenum, vocatur ieiunum; es heißt: subtilis, ebenda S. 146, Z. 45 et creatio illius est *extensa*, super quam est sepum: richtig ist: ex tela.

II 1, 2, S. 167, Z. 19 quidam cameli habent gibbum unum et quidam duos, qui nascuntur in loco, qui dicitur *Bubaci*; es heißt Buhary = Bucharei.

II 1, 4, S. 174, Z. 47 quaedam autem eorum habent dentes in mandibula superiori et inferiori ... et quaedam habent dentes in mandibula superiori, dentes *autem* superiores et anteriores sicut bubalus et taurus. Daß Rinder Vorder-(Schneide-)zähne im Oberkiefer haben sollen, ist natürlich Unsinn: Die Handschrift hat auch: et quaedam *non* habent d. und statt autem: dico.

Ebenda S. 175, Z. 9 Dico autem acutos, qui *cannis* sunt similes; zu lesen ist selbstverständlich: caninis.

Ebenda Z. 40 quae autem eiciunt dentes, non eiciunt dentes anteriores, sicut homo. Der Zahnwechsel trifft gerade die Vorderzähne, also ist der Satz so nichts; es heißt auch in der Handschrift: non eiciunt *nisi* dentes anteriores, sicut *et* homo.

Ebenda S. 176, Z. 29 Distinctio autem, quae est inter dentes acutos et latos, non est in materia creationis eorum, sed potius in figura: *quoniam acuti inferius sunt lati vel rotundi superius, acuti autem superius et inferius sunt lati.* Den platten Unsinn der kursiven Worte müßte selbst ein Schüler erkennen: Albertus schrieb aber: quoniam acuti inferius sunt lati vel rotundi, superius *autem* acuti: *lati* autem *et* superius et inferius sunt lati. Also: Die Schneidezähne sind unten breit, die Eckzähne unten rund, beide sind aber oben scharf; die Backenzähne aber sind oben und unten breit.

II 1, 5, S. 179, Z. 15. Das Flußkrokodil ... et maior mora eius in die est super terram ... et in nocte moratur in *aqua propter spissitudinem calorem solis, quem in die fecit, in nocte conservat:* et ideo aqua calidior est in nocte quam aer. Der Satzteil non propter ab bekommt erst einen Sinn, wenn man das in den Ausgaben ausgelassene quia aqua nach *aqua* wieder einsetzt, also: In der Nacht hält es sich im Wasser auf, weil das Wasser infolge seiner Dichte die von der Sonne während des Tages erzeugte Wärme in der Nacht zurückhält.

Ebenda Z. 22. Est autem quoddam animal huius generis ... quod graece hamaleon (= χαμαιλέων) vocatur ... et hoc est, quod nos stellionem maiorem vocamus: hoc enim est simile in corporis sui figura acertulo magno, cui etiam similis est ille cocodrillus, qui hardon



(= *σαυροειδές*) graece vocatur, *Latine autem hamaleon*. Latera autem hamaleon sunt valde continua *eqs*. Der Hamaleon und der Hardon sind zweierlei Tiere, also kann doch letzterer nicht wieder lateinisch Hamaleon heißen: Das Latine autem hamaleon steht auch gar nicht in C, sondern ist aus dem folgenden Latera autem h. durch Verlesung und Dittographie entstanden. Der Fehler ist alt, denn schon die Handschriften von Basel, Paris und Florenz haben: vocatur. Latine autem h. sunt valde cont. vgl. Aristot. *Ζιβ* 11 p 503 a 15 *Ὁ δὲ χαμαιλέων ὅλον μὲν τοῦ σώματος ἔχει τὸ σχῆμα σαυροειδές, τὰ δὲ πλευρὰ κάτω καθήκει συνάπτοντα eqs.*

II 2, 4, S. 198, Z. 35. Es ist von lebend gebärenden Haien die Rede: et ideo superius quidem in talibus conceptum formatur in *omni*, quod cum descendit ad amplitudinem inferiorem ⟨matricis⟩ erumpit et fit animal *foetum cum* calore uteri. Das ist wieder nicht zu verstehen: es heißt richtig: formatur in ovum und et fit animal fotum cal. u.

III 1, 2, S. 206, Z. 43. Isti item ventriculi (es sind die drei Herzventrikeln) perforantur versus pulmonem: sed viae foraminum saepius latent propter parvitatem viarum praeterquam in *viro*. Warum soll das gerade beim Mann sein? Albertus schrieb: in vno, *πλὴν μιᾶς* Arist. *Ζιγ* 3, p. 513 b 1.

III 1, 6, S. 221, Z. 1. Hoc Plato non vidit et discipulus, qui secutus est documenta eius, Galienus. Hic autem in tantum *insaniae* lapsus est, quod Aristotelem ... dicit errare. Das insaniae fehlt den Ausgaben, aber auch Galen tut das nicht, was ihm hier zugemutet wird, sondern Haly (Abū ʿAlī ben Ǵezlā), wie die Kölner Handschrift richtig schreibt.

III 2, 1, S. 225, Z. 21. Ossa autem coxarum applicantur per alligationem ossibus *quocumque* hoc est renum *utrimque*. Statt quocumque hat die Handschrift quoquach (quequih Scotus), worin ein arabisches Wort stecken dürfte. Auch aus dem griechischen Texte ist keine Aufklärung möglich, da Scotus bereits eine Lücke zu haben scheint. Statt utrimque heißt es utrique.

III 2, 2, S. 228, Z. 36. Die Kopfhaut ist wenig empfindlich. Et ideo inveniuntur *medici*, qui aures aut corium testiculorum permittunt sibi perforari modico pretio *eqs*, es heißt natürlich: mimici. Der Florentiner Kodex hat inimici (mimici).

Ebenda S. 229, Z. 15 aliquando autem causa canitiei pilorum est, si multum loca pilorum cooperiantur, quoniam tunc fumi repercutiuntur ad locum ortus pilorum sicut in *loca* cooperta; es steht aber geschrieben: in olla c.

Ebenda S. 232, Z. 3. Migale (das Hermelin) autem primo est fulvum, et deinde efficitur processu aetatis albedinem *nimis* excedens; es heißt ‘nivis’.

III 2, 3, S. 239 ⟨naturalis melancolia⟩ habundat in multis animalibus, ita quod totus sanguis eorum est melancolicus, sicut bubali et *viri* et bo-



ves, qui *vuesent* aput nos vocantur; natürlich passen in solche Gesellschaft nur uri und der wisent.

III 2, 9, S. 258, Z. 11 coagulum non invenitur nisi in *uteribus* sugentium — selbstverständlich: in ventribus.

Ebenda Z. 4 flos herbae, quae acutos habet aculeos et *magis* crescit in altum et habet florem rubeum ... lac optime coagulat. — Lies: in agris.

IV 1, 1, S. 263, Z. 32. Aliquod autem anulosorum ... habet anulos duplicatos per membra sua *sicut* incastretur *substantia talium*. Das gibt keinen Sinn, wohl aber sicut si unus incastretur sub alium. C.

Ebenda S. 266, Z. 24 anteriora corporum sepiae feminae sunt magis *levia* quam dorsa ipsorum; es heißt nigra = *μελάντερα* Arist. *Ζιδ* 1, p. 525 a 11.

IV 2, 1, S. 287, Z. 32 et hoc aput nos ab omnibus hominibus est notum in mari Flandriae et Brabanciae et Germaniae inferioris, quod piscis pulcherrimus, qui lingua ibi habitantium *unit* vocatur ... venit ad sonitum nolarum *eqs*. Es ist der deutsche Fischname vint, der XXIV 132 als venth erscheint, vgl. Brehms Tierleben VIII 315[2] Alausa Finta.

V 1, 2, S. 305, Z. 26 ⟨homo coit omni tempore⟩ maxime autem quodcumque animal est modicae impraegnationis, hoc est quod modico tempore impraegnatur et raro *magis tempore veris et aestatis et autumni, sed in hieme raro, licet aliquando impraegnetur et pariat*, ut porcus et canis, qui multotiens pariunt in anno. Das Kursivgedruckte steht in keiner Handschrift, auch nicht im griechischen Texte und bei Scotus, es ist also als Interpolation auszuscheiden, dagegen fehlen den Ausgaben das est und et raro.

VI 1, 2, S. 326, Z. 30 et reponitur in matrice superius prope *cellam*, quae myrach vocatur; es ist telam zu setzen.

VI 1, 4, S. 331, Z. 48. Alius autem conceptus est, quando sperma galli receptum invenit materiam ovi venti in matrice ... tunc enim sociatur ei et fecundat totum ovum et immutat etiam hoc ovum citius secundum quod magis vel minus materiam in matrice praeparatam invenit. Die Stelle bekommt erst einen Sinn, wenn statt totum: item, statt etiam: et, und nach citius: ovatur eingesetzt wird, wie auch C hat.

VI 1, 6, S. 340, Z. 17. Vom Pfau: Et in terra nostra non sunt nisi quinque vel sex facti simul ⟨pulli⟩, es ist aber vor nisi: visi einzusetzen und statt facti: foti.

VI 2, 3, S. 353 Schluß: haec igitur ... et de coitu eorum et de partu et pullificatione *matrum* dictum sit ad praesens. Warum sollen hier gerade die Mütter genannt werden? es heißt eben in tantum.

VI 3, 1, S. 356, Z. 35: Universaliter enim omnes mares illius generis, quod multarum est specierum, *sicut est genus bovis, sunt enim boves* et



bubali et uri et wisendi et boves barbati et alia plura genera habent hoc proprium *eqs.* Das Kursive gibt neben einander keinen Sinn. Es ist eben eine Dittographie für: sicut supra diximus, sunt e. b.

VI 3, 2, S. 358, Z. 10: Ovibus autem . . . consueverunt pastores industrii *posteriorem* concubitum retardare; dafür muß stehen: posteriorari conc. et retard.

Ebenda S. 359, Z. 45: Lac autem canis generaliter est spissius omni lacte praeter lac *corporum* et leporum, lies porcorum.

VI 3, 3, S. 364, Z. 8 quorumcumque autem ovorum . . . non facile *exsiccabilis* est calor vitalis et formativus in ovis haec necesse est fovere et cubare ova sua. Lies excitabilis.

VII 1, 1, S. 368, Z. 5: quaedam sunt gressibilia, quae super terram *vel in aere habitant.* Es heißt natürlich: q. s. t. ambulant.

VII 1, 3, S. 372, Z. 4: *viri* piscatores — nostri p.

Ebenda S. 373 Schluß: Die Donau. Et maior pars aquarum eius, quae fluunt in ipsum, effluit ex Alpibus *aut ex locis vicinis Alpibus,* letzteres fehlt den Ausg.

VII 1, 5, S. 380, Z. 36: Bei der Schweinemast: prima quidem die aquam dant eis, et in *substantia* subtrahunt eamdem, natürlich muß secunda gelesen werden.

Ebenda Z. 33 in der schönen Jagdgeschichte vom Wolf und den Frischlingen: et capiens unum qui videbatur *esse* eiusdem ponderis, cum ligno, quod ante in ore habens super truncum saltaverat, *super eumdem truncum saltavit.* Das Gesperrte fehlt in den Ausgaben.

Ebenda S. 382, Z. 32: quaedam autem ex eis (Insekten), cibantur sanguine, sicut musca canina et *ciconia eqs.* Es heißt cinomia = *κυνόμυια.*

VII 2, 1, S. 395, Z. 4: Sed etiam pisces aput nos tales lapides in ⟨cerebro⟩ saepissime habentes sunt is, quem monachum usualiter vocant, quem quidam munen, quidam autem *hlano* vocant, et ille, qui vocatur bresma, et qui vocatur naso, qui est in aquis Danubii. Das sind also einheimische Süßwasserfische, deren Namen noch leben: Der Monachus ist natürlich unser Eitel, Squalius cephalus von dem Brehm Tierleben VIII 293[2] die Namen Mönichen, Möne (munen) und Alat (für hlano steht in C alant) anführt. Bresma ist die Brachse, Abramis brama, von der Brehm die Namen Bressem, Bressen, Bräsem nennt; naso ist die heute noch so genannte Nase, Chondrostoma nasus.

VII 2, 5, S. 406 es ist von giftfesten Menschen die Rede: quem in praesentia Avicennae momordit serpens et fere fuit mortuus. Das wäre kein Wunder, es heißt aber: et statim serpens fere fuit m.

VIII 2, 4, S. 445, Z. 29: et haec avis fraudulenta videtur *esse* aput nos, quam Germanice vocamus Warchengel (Lanius excubitor vgl. Flöricke, Deutsches Vogelbuch 308) haec enim venatur parvulam avem



musicam, quam nos vinconem vocamus, quam quidam *Germanici sichendulam* vocant ab imitatione soni avis ipsius facticium nomen imponentes. Abgesehen von der Form Germani*ci* sieht doch scicendula, denn so heißt es, nicht deutsch aus, zum Überflusse steht Latine davor und statt Germanici: grammatici!

Ein ganz ähnlicher Lesefehler findet sich XXII 2, 57, wo es von der hyaena heißt: *germanorum* etiam artifices narrant hanc bestiam in oculis . . . gestare lapidem pretiosum. Es haben auch hier die Deutschen nichts zu tun, denn es steht in C: gemmariorum.

VIII 2, 6, S. 453, Z. 39 ⟨ad asturem magnum valde antiquum⟩ venerunt duo astures iuniores et praraverunt eam praedam, quam asportaverant. Das gibt ja zur Not einen Sinn, aber besser ist das handschriftliche: et paverunt eum praeda, quam asp.

VIII 3, S. 458, Z. 38: Bolos (*Θόλος*, Saft des Tintenfisches) autem est quoddam lutum *sive humor*, quod tempore *humoris* solutionem passi eiciunt polipus . . . et tantris (*τευθίς*). Sive humor fehlt den Handschriften, ist also unrichtiger Zusatz, statt humoris heißt es timoris.

VIII 4, 3, S. 468, Z. 21: Reges tamen raro interficiuntur, nisi quando in alvearibus non est multitudo pullorum, sed multitudo *cethorum* sine condigno exercitu. Was ist cethorum? Es heißt rectorum.

VIII 4, 4, S. 470, Z. 33: Vidimus etiam aliquando, quod hii, qui habent examina, cibant eas humore dulci, qui tamen *vilis* est, sicut ex aqua arnidi et aqua liquiritiae. Es heißt: qui tamen mel non est.

IX 1, 1, S. 497, Z. 32: manent autem ⟨voces mulierum⟩ acutiores quam virorum in tantum, quod etiam *similiter* in eadem canna vel cornu aut fistula sufflet cum viro, tamen acutior erit sonus sufflationis mulieris quam viri; statt similiter ist zu lesen: si mulier.

IX 2, 3, S. 527, Z. 10: sanguis vocatur *humor mulieris* corpus nutriens. Warum sollte das nur für die Frau gelten und nicht auch für den Mann? *mͣlit'* heißt eben nicht mulieris, sondern materialiter.

X 2, 1, S. 551, Z. 40: Error autem est in situ mulieris in iacendo ad coitum, quoniam naturaliter ponetur in dorso cruribus bene divaricatis et fortiter elevatis, ut os vulvae fortiter elevetur ad illa. Worauf soll illa gehen? Doch nicht auf crura? Es heißt eben ylia.

XI 1, 3, S. 573, Z. 34: Convaluit autem haec opinio de causa formali tempore Socratis, et fecit quiescere in ea inquirendi cognitiones naturae, quae quiescere non poterant in sola cognitione materiae. Et tunc aqquieverunt philisophi naturales et posuerunt ad inquirendum veritatem, quae sola est iuvans ad videndum verum et sola est, quae regit in cognitione corporis naturalis. Hier stimmt verschiedenes nicht: Worauf bezieht sich in ea? Das inquirendi hängt in der Luft; worauf geht quae? posuerunt, was? Die Kölner Handschrift hat statt in ea: modos; statt



quae: qui, ferner: posuerunt se ad i. veritatem *Aristotelis*, was allerdings nur Æ geschrieben ist, aber zu der ganzen Auffassung des Albertus trefflich stimmt.

XI 2, 3, S. 584, Z. 3: et ideo etiam oportet ut non sit nobis gravis consideratio vilium naturarum, sicut *ex generatione pravi homines*, qui ex vili natura affectus pravos concipiunt. Was das mit der generatio sein soll, ist ganz dunkel: es heißt aber auch nicht so, sondern sicut est grave pravis hominibus, und ist eine Umschreibung des *παιδικῶς* im aristotelischen: *διὸ δεῖ μὴ δυσχεραίνειν παιδικῶς τὴν περί τῶν ἀτιμοτέρων ζώων ἐπίσκεψιν.*

XII 1, 1, S. 591, Z. 33: Oportet autem scire, quod motus et operationes animalium sunt valde *durae* et multarum formarum sive specierum. Durae ist verlesen aus diversae (diu'se).

XII 1, 7, S. 614, Z. 18: Animal autem, quod stricta habet ossa et multum *subtilia* non indiget sustentamento et nutrimento ossium et non habet medullam in ossibus, sicut leo. Soll wirklich der Löwe besonders zierliche Knochen haben? Es ist eben serratilia = conferta (*v.* Du Cange *s. e. v.*).

Ebenda Z. 40: Calorem autem hunc habet a corde, quem ante spinam *potentia* aqquisivit ⟨cerebrum⟩. Das ist platter Unsinn; es heißt: calorem autem hunc, quem habet, a corde, quod ante spinam ponitur, aqq.

XII 2, 4, S. 625, Z. 37: et extremitates illarum venarum veniunt posterius ad *lasciviam* et planum capitis; lies lacunam.

Ebenda S. 627, Z. 5: Ventriculus autem posterior *maior* est anteriore, et additamenta ista vermicularia quasi duabus *venis* sunt similia, et ideo a quibusdam duae *venae* vocantur. C hat statt maior: minor und statt venae, venis: uvae, uvis.

XII 2, 8, S. 635, Z. 22: In multis enim locis sunt animalia valde magna, sicut elefantes in India et in aliis terris calidis et siccis, et in aquilonari *et in ceteris terris* cete grandia. C hat nur et in aquilonari occeano cete g. Das übrige ist Dittographie von cete und dem terris der vorausgehenden Zeile.

Ebenda Z. 6: haec enim costatio non fuit creata nisi ad salutem membrorum anteriorum *rei convenientium*, das ist sinnlos, es hat zu lauten: cor continentium.

XIII 1, 2, S. 5, Z. 36: Et epyglotis quidem componitur ex quibusdam partibus duris, quarum quaedam sunt circulares, quaedam autem circuli portiones, ita quod una est super aliam, ac si centra omnium sint in *aere* uno, lies axe.

XIII 1, 8, S. 23, Z. 33: humiditas vero superflua exit quasi ex medio renum et vadit in vias *virides*, quousque perveniat ad vesicam, lies uritides.



XIV 1, 1, S. 50, Z. 23: ea autem, quae de numero anulosorum non habent huius modi aculeatam linguam, habent dentes quosdam ... sicut formicae et *acati et opinati*. Es heißt et ataci et opimaci (*cf*. XXVI 26 = ὀφίμαχος).

XIV 2, 1, S. 58, Z. 1: Amplius autem omne animal generans animal sibi simile habet collum. *Quantum quaedam collum* et quaedam non; das Kursive gibt offensichtlich keinen Sinn; es hat zu lauten: Ovantium vero quaedam habent collum et q. n.

XVI 1, 3, S. 141, Z. 22: Confitetur tamen, quod virtutes elementales, quae secundum mixturas dissimilibus gradibus *et earum* species rerum generatarum et corruptarum, subtiliores ... virtutes accipiunt a lumine coelesti. Das gibt so keinen Sinn: et earum ist verlesen aus causant.

XVIII 2, 5, S. 265, Z. 27: Similiter autem quaedam aves incompletos et caecos pullificant pullos suos: et illae sunt praecipue illae, quae faciunt multos pullos et carent magnitudine corporis sicut hyrundo et *perdix* et passer et huiusmodi aves parvae. Das Rebhuhn ist kein kleiner Vogel und hat Nestflüchter als Jungen, während hier von Nesthockern die Rede ist, es heißt aber auch in C: parix = Meise, was stimmt.

XXI 1, 5, S. 353: ⟨in avibus⟩ habundat ... natura *actis*, lies aeris.

XXII 2, 1, S. 373, Z. 35: Oves ... et illae moventur illo anno ad coitum, es heißt aber et illae morientur illo anno.

XXII 2, 12: Bonachus ... ad longitudinem *ingens* stercus proicit, lies iugeris.

XXII 2, 42, S. 395, Z. 5: cura est, quod *rubeae* equi de manu *laventur* fortiter; es heißt iubae und leventur.

XXII 2, 42, S. 397, Z. 20: et haec ⟨zona⟩ moveatur, donec *prius* collectum extractum fuerit, lies pus.

XXII 2, 42, S. 405: pilis ante abrasis *caro* veteris sotularis in medio foraminis caute *liniatur* ... et *cotonem* sicut praedictum est, circa superossum apponunt. Es heißt taco und taconem (vgl. Du Cange s. v. taco. ... assutum vesti resarcitae segmentum) und mittatur.

XXII 2, 46: Furonem vel furunculum galli furettum vocant, et est animal parvum, maius mustela, inter album et *croceum* habens colorem: es heißt buxeum.

XXII 2, 79: Mustela est animal notum, *quamvis longius*, tamen in figura corporis magis assimilatur martaro quam muri. Es heißt quasi mus longus (Isidor. orig. XII 3, 3).

XXII 2, 83: Onager ... sunt autem *masculi* silvestres lies: in Affrica.

XXII 2, 87: Medulla agni ad ignem liquefacta cum oleo nucum admixto zucharo albo distillata super *sabathum*, lies sambachum *cf*. de vegetab. VI 115.



XXII 2, 94: Das Eichhörnchen ... in Tusciae partibus totum efficitur griseum. Es heißt Rusciae.

XXII 2, 95: Putorius (Iltis) ... et mustela est eiusdem generis et *germinum* statt herminium.

XXII, 2, 110: Vulpes ... ⟨est⟩ rubea, pilis in anteriore parte carnis; es ist natürlich canis zu lesen, die Haare haben graue Spitzen.

XXIII 40, 10: aetate autem accedente per *multas* annuas aliquantulum albescunt ⟨pennae falconum⟩, es heißt per mutas (Mauserungen).

XXIV 27: Capitatus (Cottus gobio, Mühlkoppen) niger est vel fuscus, sub lapidibus delitescens, *Caro* semipedalis quantitatis, bonae *commixtionis* et durae carnis. Figuram quasi *clavis* habens. Es muß heißen: raro, comestionis, clavae (keulenförmig).

XXIV 23: Cancri latent in hyeme ... dicunt tamen quidam, quod hyeme *apparent et* sectantur litora. Es heißt quod h. aprica sect. lit.

XXV 2, S. 544, Z. 32: Et hoc quidem narrat medicus *rursus*, lies Rufus.

XXVI 41: hunc vermem quidam Latine *trenutem* dicunt vocari .. et dum nascitur *foraminatim* exedit lignum. Zu schreiben ist termitem und farinatim.

Das ist eine Auswahl von Proben, die aber nichts weniger als erschöpfend ist, habe ich doch aus den meisten Büchern nur einige herausgegriffen, ja mehrere Bücher ganz übergangen, obgleich auch diese nicht unfruchtbar wären. Bewiesen aber dürfte damit sein, daß man gestützt auf derartige Ausgaben nicht wissenschaftlich arbeiten kann. Aus mehreren dieser Stellen läßt sich wohl auch erkennen, daß diese Fehler eben nur erklärlich sind, wenn man als Grundlage der ganzen Überlieferung die Kölner Handschrift annimmt.

Kleinere Mitteilungen.

Zu dem Artikel von Dr. ULMER „Das erste Telephon" S. 256 bemerke ich, daß es sich bei dem Dr. ROMERSHAUSEN aus Acken an der Elbe (jetzt durchweg Aken geschrieben) um den damaligen Apotheker daselbst handelte, der, auf wissenschaftlichem und gewerblichem Gebiet äußerst tüchtig, auch den Anbau von Kräutern in dortiger Gegend und deren Destillation förderte, und dessen Name durch das nach ihm genannte Augenwasser (aus dem uralten Augenmittel Fenchel) auf unsere Zeit kam.

Bez. der Geschichte des Reagenzpapiers von Prof. K. B. HOFMANN-Graz bemerke ich weiter, daß ich in meiner Gesch. der Pharmazie S. 106 schon vor Jahren auf die PLINIUSstelle hinwies.

Herm. Schelenz, Kassel.



Namenregister.

A.

B.



C.



D.

E.



F.

G.



H.



I. (J.)

K.



M.

N.



O.

P.

Q.

R.



S.

T.

U.

V.



W.

X.

Y.

Z.

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem; Prof. A. BAUER-Wien; Prof. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. FRIEDRICH BERWRETH-Wien; Prof. HUGO BLÜMNER-Zürich; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockholm; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Prof. DUHEM-Bordeaux; Prof. PAUL EHRLICH-Frankfurt a. M.; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. EDVARD IMANUEL HJELT-Helsingfors; Prof. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-Chicago; Prof. EDMUND v. LIPPMANN-Halle; Prof. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. GINO LORIA-Genua; Prof. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. F. MENTRÉ-Verneuil; Prof. ERNST VON MEYER-Dresden; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. WILHELM OSTWALD-Großbothen; Prof. O. PENZIG-Genua; Prof. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. J. POSKE-Friedenau; Prof. B. RASSOW-Leipzig; Prof. S. RATHGEN-Friedenau; Prof. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Dr. MAX SPETER-Berlin; Dr. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. WALDEN-Riga; Prof. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. O. N. WITT-Berlin; Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Prof. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA BERLIN — **HERMANN STADLER** BURGHAUSEN, O.-B. — **KARL SUDHOFF** LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1913

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.



Inhalt des vierten Bandes.

Kleinere Mitteilungen.



Über die Entdeckung des Jod und ihre Vorgeschichte.

Von Dr. med. PAUL RICHTER in Berlin.

Zu den wichtigsten Körpern, deren Reindarstellung im 19. Jahrhundert gelang, gehört unzweifelhaft das Jod, das in der Chemie, Medizin und Technik eine große Rolle spielt und dessen Bedeutung noch gestiegen ist, nachdem es EUGEN BAUMANN in Freiburg (gest. 1896) im Jahre 1895 gelungen war, es in der Schilddrüse nachzuweisen[1]).

Desto notwendiger erschien es mir, auf einige, trotz CHATTAWAY[2]) noch nicht ganz sichergestellte Punkte aus der Entdeckungsgeschichte des Jod hinzuweisen.

Am 6. Dezember 1813 trug CLÉMENT in der ersten (naturwissenschaftlichen) Klasse des „Institut" (Académie des Sciences) in Paris eine Arbeit von B. COURTOIS „Découverte d'une substance nouvelle dans le varec" vor, welche im 88. Band Heft 3 S. 304 bis 318 der Annales de Chimie vom 31. Dezember 1813 abgedruckt wurde. In dieser Arbeit wurde mitgeteilt, daß COURTOIS, Salpetersieder aus Paris, vor ungefähr 18 Monaten die Herren DÉSORMES und CLÉMENT von einer Entdeckung benachrichtigte mit der Bitte, die Untersuchungen über die neugefundene Substanz fortzusetzen.

Wenn man die Mutterlaugen der Tangaschen in einer Retorte (cornue), dessen Schnabel (bec) durch ein Verlängerungsstück mit einem Rezipienten (ballon) verbunden ist, mit Schwefelsäure übergießt und erhitzt, dann zeigt sich ein Dampf von prachtvoll violetter Farbe, der sich in dem Verlängerungsstück und dem Rezipienten in Form von stark glänzenden krystallinischen Blättchen niederschlägt, welche den Krystallen von Schwefelblei sehr ähnlich sind und mit wenig destilliertem Wasser gewaschen in vollständig reinem Zustand erhalten werden.

1) Nachgewiesen durch mehrstündiges Kochen der Schilddrüse von Hammeln in 10 proz. Schwefelsäure und Extrahieren des gebildeten Rückstandes mit 90 proz. Alkohol, siehe HOPPE-SEILERS Zeitschrift für physiologische Chemie Bd. 21, 1895. S. 319 bis 330.

2) F. D. CHATTAWAY, The discovery of Iodine. Chemical News. Bd. 99, 1909. S. 193 bis 195.

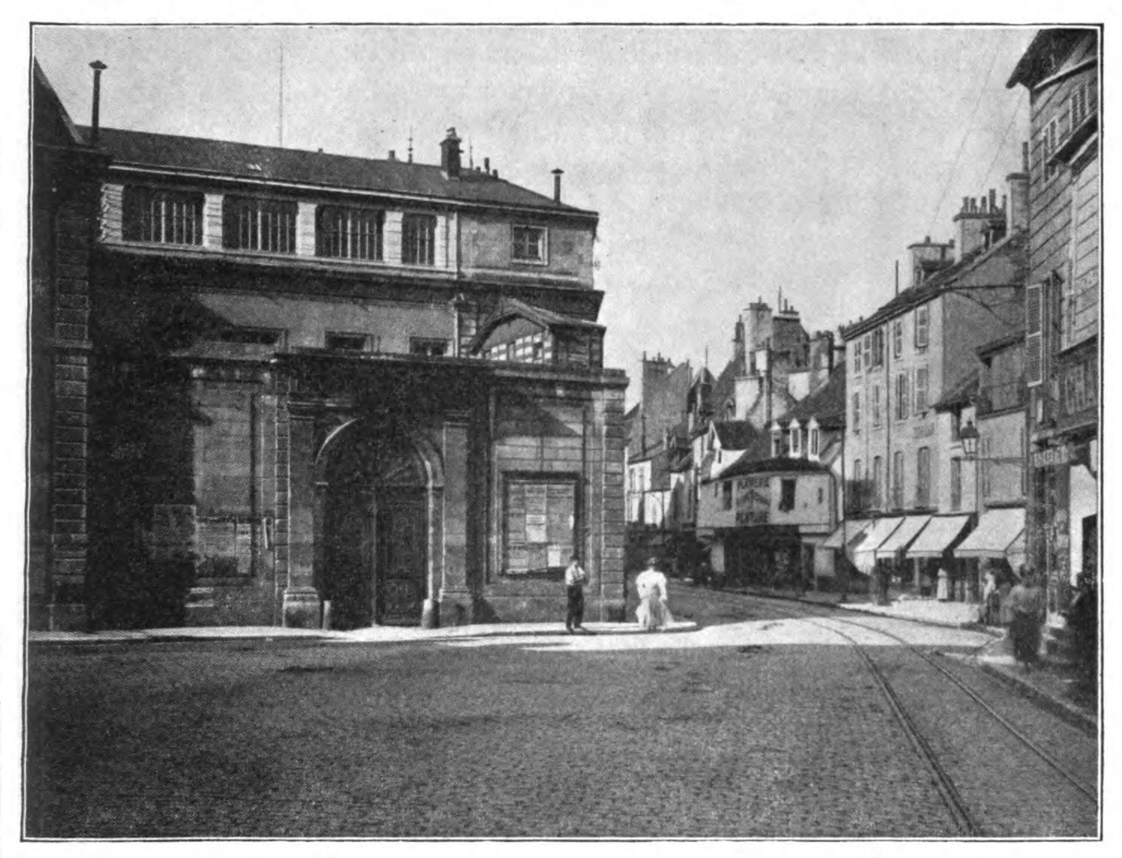


Es erübrigt sich, auf die Resultate der weiteren Untersuchungen zu denen auch GAY-LUSSAC hinzugezogen wurde, einzugehen. Dieser, welcher der neu entdeckten Substanz den Namen *jode* gab, „à cause de la belle couleur violette de sa vapeur", trug die Gesamtresultate seiner „Recherches sur l'iode" ebenfalls im „Institut" am 1. August 1814 vor und sie wurden in demselben Journal Band 91 S. 5—160, 1814 veröffentlicht. Eine moderne Übersetzung gab WILHELM OSTWALD als Nr. 4 seiner „Klassiker der exakten Wissenschaften" (Leipzig 1889) heraus. Da die erste Mitteilung am 6. Dezember 1812 vorgetragen wurde, und da die erste Mitteilung der Entdeckung dem vortragenden CLÉMENT ungefähr 18 Monate vorher, d. h. im Juni 1811 gemacht wurde, dürfen wir wohl mit Recht die Entdeckung in das Frühjahr 1811 setzen.

Die Nachrichten, welche uns über den Entdecker des Jod bekannt sind, entsprechen den Anforderungen der historischen Forschung nicht. Durch Vermittlung von Prof. SUDHOFF und Dr. ERNST WICKERSHEIMER in Paris habe ich von Herrn Dr. A. BAUDOT, Apotheker in Dijon, die folgenden Mitteilungen erhalten, dem ich auch die beigefügte Photographie des Geburtshauses und seiner interessanten wissenschaftlichen Umgebung verdanke. Ein Bild von COURTOIS selbst aufzutreiben, ist nicht gelungen. Herrn Dr. A. BAUDOT spreche ich für seine ausführlichen Mitteilungen meinen besten Dank aus.

BERNARD COURTOIS wurde am 8. Februar 1777 in Dijon als Sohn des Weinhändlers JEAN BAPTISTE COURTOIS aus seiner am 5. November 1771 mit MARIE BLÉ, Tochter eines Handwerkers aus Villy-le-Moutiers (Südosten der Côte-d'Or) geschlossenen Ehe geboren. Er war der vierte von 7 Geschwistern, CATHÉRINE, CLEMENT, PIERRE, BERNARD, JEAN-BAPTISTE, PIERRE le 2. und ANNE-MARIE. Die Eintragung seiner Geburt lautet: „BERNARD, fils de Sr. JEAN BAPTISTE COURTOIS, marchand, et demoiselle MARIE BLÉ, est né le huit et a été baptisté le neuf Fevrier 1777; il a eu pour parrain Sr. BERNARD MARET, Docteur en médecine, et pour marraine demoiselle CATHERINE CHAMPAGNE, fille de Sr. JEAN-MARIE CHAMPAGNE, mort, lesquels se sont soussignés, aves moi vicaire". Signé: „CATHERINE CHAMPAGNE, BERNARD MARET, COURTOIS, LAVERNE, vicaire." Das Haus seines Vaters, in welchem er geboren wurde, lag in der damaligen rue Porte-d'Ouche und trug die Nummer 1329, jetzt heißt die Straße Rue Monge und das Haus trägt die Nummer 78.

Zwei Häuser weiter lag damals die Stadtmauer. Während die Taufpaten seiner übrigen Geschwister ein Steinschneider, ein Diener und ein Lederzurichter waren, wurde sein Pate ein Arzt, eine große Ehre, da damals auch in Frankreich die Ärzte nicht so zahlreich waren und daher in hohem Ansehen standen. BERNARD MARET war aber kein gewöhnlicher Arzt, sondern eine Art außerordentlicher Professor an der Akademie in Dijon und zwar für medi-



↑ Palais Bouchin (rue Crébillon) — ↑ Courtois' Geburtshaus in der rue Monge

zinische Chemie. Wie kam der Weinhändler COURTOIS zum Professor MARET? Papa COURTOIS war ursprünglich Diener bei dem Präsidenten BOUCHIN DE GRANDMOUL, welcher 1774 sein Haus an die Akademie von Dijon verkauft hatte, welche „s'était livrée au désir .... d'y suivre principalement l'étude de la Chymie." Dieses Haus lag an der Ecke der rue Crébillon (damals rue des Carmes) und der rue Monge, und in dieser rue Monge, gegenüber dem Hause seines früheren Herrn, hatte sich COURTOIS als Weinhändler etabliert,

war aber auch noch als Laboratoriumsdiener tätig, führte (von 1778—1783) die Rechnungen für das Laboratorium, bei dem als Professor der theoretischen Chemie GUYTON DE MORVEAU tätig war, machte dann selbst auf eigene Hand chemische Experimente und stellte besonders konzentrierten Essig dar, den er auch in seiner Weinhandlung verkaufte. So trat er in Beziehungen zu MARET[1]), die für seinen Sohn BERNARD von Bedeutung werden sollten.

Im Alter von 18 Jahren trat BERNARD COURTOIS in Auxerre[2]) in die Apotheke von FRÉMY als Lehrling ein und kam nach beendeter Lehrzeit auf Empfehlung von GUYTON nach Paris in das Laboratorium von FOURCROY in der École polytechnique, wurde dann 1799 in das Heer einberufen und fand einige Zeit in den Militärspitälern Verwendung, dann kehrte er nach Paris zurück und kam zuerst in das Laboratorium von THENARD, dem Entdecker des Sauerstoffs, und dann in das von SÉGUIN, wo er mit Untersuchungen über das Opium beschäftigt wurde. Dabei gelang es ihm, den Stoff zu isolieren, welchem SERTÜRNER 1817 den Namen Morphium gab[3]). 1804 verließ er das Laboratorium von SÉGUIN und gründete eine Salpetersiederei, welcher damals nicht so leicht wie heute, wo wir den Salpeter aus den gleichfalls jodhaltigen Salpeterbergwerken Chiles[4]) beziehen, aus den Mutterlaugen der Tangaschen hergestellt

1) MARET wird, wie sein Vater, HUGUES genannt, weil VICQ-D'AZYR in seinem Éloge (éloges historiques, recueillis par L. MOREAU, tome troisième. Paris, An XIII, 1805. p. 95—139) keinen Vornamen genannt hat. Nach den authentischen Dokumenten, die wir Herrn Dr. BAUDOT verdanken, muß das in BERNARD geändert werden. Sein Vater HUGUES war chirurgien-major am Hospital in Dijon, seine Mutter hieß mit Taufnamen (nach VICQ-D'AZYR) CLAUDINE COURTOIS, war also mit COURTOIS verwandt.

2) Von hier aus folge ich teilweise den Angaben von PAUL-ANTOINE CAP études biographiques pour servir à l'histoire des sciences. Première série. Paris 1857. p. 293—302.

3) Die von SÉGUIN ebenfalls im „Institut" am 24. Dezember 1804 vorgetragenen Resultate, abgedruckt im 3. Heft des 92. Bandes der Annales de Chimie vom 31. Dezember 1814, S. 225—247 (die Arbeit ist als „premier mémoire sur l'opium" bezeichnet, eine Fortsetzung habe ich aber auch mit Hilfe des „Catalogus of scientific papers, compiled by the Royal Society of London" nicht auffinden können) waren FRIEDRICH SERTÜRNER nicht bekannt, als er seine ersten Mitteilungen „Über die Säure im Opium" in TROMMSDORFFS Journal der Pharmazie 1805, erstes Stück des 13. Bandes, S. 234—241, veröffentlichte, aber auch in den späteren Mitteilungen ib. Band 14, 1805, erstes Heft, S. 47—93 und Band 20, 1811, erstes Heft, S. 99—103 werden sie nicht erwähnt, ebensowenig wie in seiner Hauptarbeit in GILBERTS Annalen der Physik, Band 53, 1817, S. 56—99, wo aber Arbeiten von DEROSNE aus den Annales de Chimie tome 45, An XI = 1803 erwähnt werden, die dort p. 257 bis 285 abgedruckt sind.

4) Siehe C. C. STANFORD, On the manufacture of iodine. The Chemical News, vol. 35, 1877, S. 172—175.



wurde, wobei ihm die Auffindung des Jod gelang. Daß er die Entdeckung nicht selbst veröffentlichte, sondern zur wissenschaftlichen Ausarbeitung die obengenannten weltbekannten Chemiker hinzuzog, entsprach seinem stets bescheidenen Charakter. Aber die Ausdehnung des Welthandels und der Import natürlichen Salpeters ruinierten seine Salpetersiederei und auch die Jodfabrikation brachte nicht genügend ein, da man damals den Wert und die Bedeutung des Jod für die Industrie und die Medizin trotz der Einführung des Jod in die Medizin zur Heilung des Kropfes durch CHARLES COINDET in Genf 1820[1]) nicht erkannte, und trotzdem die Akademie 1831 auf Veranlassung von THENARD COURTOIS für seine Entdeckung einen Preis von 6000 Franken bewilligte, starb er am 27. September 1838, ohne seiner Witwe und seinem Sohn mehr zu hinterlassen, als einen berühmten Namen.



Charles Coindet.

Es wäre nun merkwürdig, wenn die Chemiker dem Jod, das FYFE 1819[2]) in dem seit dem 12. Jahrhundert als Kropfmittel[5]) bekannten Meerschwamm nachgewiesen hatte, nicht nachgespürt hätten, und es ist interessant zu sehen, wie die hervorragendsten Chemiker infolge mangelnder Technik das Jod nicht gefunden haben.

Was den Blasentang (Fucus vesiculosus L., Quercus marina LOBELIUS) anbetrifft, so berichtete schon SAMUEL GOTTLOB GMELIN in seiner „Historia fucorum“ (Petropolis 1768, 4, S. 46) bei der Destillation der Quercus marina, daß „cinis odorem sulphureum

3) Bibliothèque universelle de Genève. Sciences et arts, tome 14, 1820, p. 190 bis 198; tome 16, 1821, p. 140—152 und p. 320—327. Etwas ausführlichere Notizen „über die Einführung des Jodkalium in die Medizin“ habe ich in Nr. 10, 1907 der „Medizinischen Klinik“ mitgeteilt. — Die Photographie von CHARLES COINDET verdanke ich dem bekannten Historiker der Pharmazie Herrn B. REBER in Genf. Sie ist nach einer Kreidezeichnung aus dem Besitz einer Enkelin COINDETS angefertigt.

4) The Edinbourg philosophical Journal, vol. I, Nr. 2, 1819, p. 254—258.

5) Siehe meine kleine Mitteilung, „Wer hat die Spongia usta zuerst gegen Kropf empfohlen“ im Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 82, 1907, S. 951—952.

leviter spargebat" und noch wichtiger sind die Resultate, welche HENRICUS FRIDERICUS DELIUS in seiner „Dissertatio de Aethiope vegetabili cum analectis nonnullis de salibus" (Erlangen 1774, 4) auf S. IX mitteilt. Es wird dort in § IV zuerst die Herstellung des Aethiops vegetabilis (Pflanzenmohr) beschrieben, nämlich in Stücke geschnittener Fucus marinus wird in ein Gefäß getan, welches zwischen glühende Kohlen gesetzt und mit einem Deckel bedeckt wird. Unter Knistern entsteht ein dicker Dampf, dann wird das Ganze umgerührt und eine Viertelstunde stehen gelassen. Eine Unze (etwa $29^1/_4$ g) Fucus ergibt 90 Gran (5,4 g) Aethiops, und dann heißt es: „Sapor erat subsalsus, et sulphureus, ad eum accedens, quem hepar aliquod sulphuris excitat. Magnes adhibitus statim plures particulas ad se rapuit. Spiritus nitri adfusus lentam tantum effervescentiam produxit, ut tamen simul odor quidam sulphureus, seu ei similis, qui in praecipitatione sulphuris soluti observatur, obortus est." In § V wird weiter mitgeteilt, daß die Masse in heißem Wasser gelöst und filtriert eine trübe Flüssigkeit ergab. Eine blanke silberne Münze hineingeworfen, „brevi post colorem aureum et ex fusco nigricantem adsumsit".

Und nun zum Meerschwamm (Spongia marina). GEOFFROY, „Analyse chimique de l'éponge de la moyenne espèce" (Histoire de l'Académie des Sciences. Année 1706. Paris 1707, 4, S. 507/508), teilte folgendes mit: „L'éponge est une plante marine. Un livre contient une once $4^1/_2$ gros de phlegme roussâtre, ou d'esprit fort faible qui avait un peu d'odeur et de saveur..." LOUIS FERDINAND comte de Marsilli fand in seiner Histoire physique de la mer (Amsterdam 1725, fol. S. 60—63) in der Spongia zwei spirituöse Lösungen, eine honigfarbige dicke von pikantem Geschmack und eine schwarze ölige von sehr pikantem Geschmack, aber von einer besonderen Färbung des Rauches ist nichts bemerkt, da wohl allerlei Zusätze gemacht wurden, aber eine Erwärmung der zu untersuchenden Substanz nicht stattfand. In CASPAR NEUMANNS (1663—1737) in Züllichau 1752 in 4 erschienener „Chymiae medicae dogmatico-experimentalis tomi secundi pars quarta" S. 283—285 werden die Resultate von GEOFFROY und MARSILLI abgedruckt und dann die eigenen mitgeteilt, aber Neues ist darin nicht enthalten, nur das flüchtige Laugensalz wird besonders hervorgehoben. Die Angabe von SPIELMANN (Institutiones materiae medicae, Argentorati 1774, S. 586), nach der er mitgeteilt habe, „aquam ab eo (alcali volatile)



extractum odoram esse", habe ich an der angegebenen Stelle nicht gefunden, und auch bei späteren Untersuchern wie WILLIAM LEWIS (Materia medica oder Beschreibung der einfachen Arzneymittel. Deutsch von ZIEGLER. Zürich 1771, 4, S. 556, die erste englische Ausgabe „Experimental history of the materia medica" erschien 1761 in London in 4) SPIELMANN l. c. und FOURCROY (Système des connaissances chimiques, tome 10. Paris. An IX, 1801, S. 362) finden sich keine Andeutungen über das Vorkommen dieses eigentümlichen Körpers.

Damit aber dem Ernst auch die Satire nicht fehle, empfahl der Apotheker FUNKE in TROMMSDORFFS Journal der Pharmazie Band 17, 1808, Heft 1, S. 100—102 ein „Surrogat des gebrannten Badeschwamms, Carbo sine spongia usta", als Kropfmittel, indem er riet, statt des teuren Schwammes Baumschwamm (Boletus suaveolus) oder wollene Lappen zu nehmen, die alle „Tierkohle, salzsaures Natrium, salzsaure Talkerde und Kalk nebst wenig phosphorsaurem Kalk enthalten", wie die Angaben von TROMMSDORFF über die Zusammensetzung des Meerschwammes in seinem genannten Journal Band 13, 1805, S. 205—216 lauten.

Alles das ist ein Beweis, daß die Entdeckung des Jod durch BERNARD COURTOIS keine zufällige, sondern ein Produkt seiner guten chemischen Ausbildung war.



HERDERS Anschauung der organischen Natur.

Von WALTHER MAY - Karlsruhe.

Der Entwicklungsgang der biologischen Wissenschaften ist nicht nur durch die zünftigen Biologen, sondern auch durch solche Männer bestimmt worden, die, abseits von der strengen Fachforschung stehend, die allgemeinen Ergebnisse der Naturwissenschaft ihres Zeitalters in sich aufnahmen und in philosophischer oder dichterischer Weise zum Aufbau einer umfassenden Naturanschauung verwerteten. Durch die Erweiterung des Gesichtskreises, die Fülle der Ideen und die künstlerische Form der Darstellung wirkten sie befruchtend und anregend auch da, wo man sich ihren allzukühnen Verallgemeinerungen und gewagten Analogieschlüssen gegenüber mit Recht skeptisch verhielt. Sie entwarfen Programme für die künftige Forschung, eröffneten ihr neue Gesichtspunkte, milderten die schädlichen Wirkungen des einseitigen Spezialistentums und führten Kunst, Literatur und Wissenschaft zu fruchtbarer Wechselwirkung. Gerade in der Biologie, die auf der Grenze zwischen Natur- und Geisteswissenschaft steht, mußten solche Männer als Anreger bahnbrechend wirken. Zu den größten unter ihnen gehört HERDER.

Der geniale Verfasser der ,,Ideen zu einer Philosophie der Geschichte“ hat nie darauf Anspruch erhoben, Naturforscher zu sein. So geläufig es uns geworden ist, von GOETHE als Naturforscher zu sprechen, so wenig angebracht würde es sein, HERDER als Naturforscher würdigen zu wollen. Und doch haben die Ersten unter den naturwissenschaftlichen Fachgelehrten seiner Zeit, ein CAMPER, ein SÖMMERING, ein BLUMENBACH, ein FORSTER seinem Genius gehuldigt und nicht nur als Menschen, sondern auch als Forscher sich ihm verpflichtet gefühlt. Dem anregenden Einfluß seiner umfassenden Ideen vermochte sich keiner von ihnen zu entziehen, und trotz mancher Irrtümer, die sie ihm vorwerfen mußten, konnten sie nicht umhin, den Reichtum seiner naturwissenschaftlichen Kennt-



nisse zu bewundern. Und wenn wir heutzutage es uns vergegenwärtigen, daß HERDER von Beruf Theologe war und von der Last seiner kirchlichen Amtsgeschäfte fast erdrückt wurde, so können wir nicht anders als staunen, wenn wir sehen, in welchem Maße dieser Mann mit der naturwissenschaftlichen Literatur seiner Zeit vertraut war.

Aus den von seiner Gattin niedergeschriebenen Lebenserinnerungen erfahren wir, wie sehr HERDER sich um die Aneignung naturwissenschaftlicher Kenntnisse bemühte und wie hoch er das Naturstudium schätzte. „Die Kenntnis der Natur", lesen wir dort, „hatte großen Reiz für ihn, und viele fleißige und ausführliche Auszüge aus physiologischen, zoologischen, auch physisch-geographischen Büchern sind aus seinen jüngeren und älteren Jahren vorhanden." Und weiter erfahren wir, daß bei der Abfassung des ersten Teils der „Ideen" Nachforschungen über die Organisation des Menschen äußerst anziehend für ihn waren und daß ihn die Entdeckung des Galvanismus, das geognostische System WERNERS und das phrenologische System GALLS aufs höchste interessierten. Oft soll er gesagt haben: „Wenn ich mein eigener Herr wäre, ich würde mich wo einschließen und eine Zeitlang ausschließlich mit Naturwissenschaften beschäftigen." In neuerer Zeit versichert uns GRUNDMANN, daß HERDER in den wenigen skizzenhaften Bemerkungen über die Erd- und Gebirgsbildung auf der Höhe seiner Zeit stand, die begründeten Meinungen und Hypothesen über diese Materie kannte und sich dessen wohl bewußt war, daß die Wissenschaft sich auf diesem Gebiete noch in ihren Anfängen befinde. Im Einklang damit steht SUPHANS Mitteilung, daß das nach HERDERS Tod gedruckte Verzeichnis seiner Bibliothek an Werken ethnographischen und geographischen Inhalts über 200 Nummern aufweist, sowie eine nicht minder stattliche Sammlung von Schriften zur Naturkunde und Völkergeschichte.

Die erste Anregung zu seinen naturwissenschaftlichen Studien empfing HERDER durch KANT, dessen Vorlesungen über physische Geographie er als Student besuchte. Er erzählte später oft, er habe KANT am liebsten über diesen Gegenstand reden hören, während er seiner Metaphysik weniger Geschmack abzugewinnen vermochte. HERDERS Heft über die von KANT vorgetragene physische Geographie ist das einzige aus seiner Studienzeit, das vollständig und in sauberer Fassung erhalten vorliegt. In der herrlichen Schulrede,



die der Weimarer Generalsuperintendent im Jahre 1784 über die Annehmlichkeit, Nützlichkeit und Notwendigkeit der Geographie hielt, erinnert er sich dankbar der Freuden, die ihm in seiner Jugend durch die Beschäftigung mit dieser Wissenschaft zu teil wurden, und wenn auch der Name KANTS nicht genannt wird, so dürfen wir doch sicher annehmen, daß der Geist seiner Vorlesung hier noch nachwirkt.

„Lebenslang", sagt HERDER in dieser Rede, „werden mir die Zeiten aus der Morgenröte meines Lebens auch im Andenken ein angenehmer Traum bleiben, da meine Seele diese Kenntnisse zuerst empfing und ich über die Grenzen meines Geburtslandes hinaus in die weite Welt Gottes, in welcher unser Erdball schwimmt, entrückt ward." Eigene Erfahrung gab dem Redner die Worte ein: „Wenn der Jüngling in Gedanken jene hohen Erdrücken besteigt und ihre sonderbaren Phänomene kennen lernt, wenn er sodann mit den Flüssen hinab in die Täler wandert, endlich an die Ufer des Meeres kommt und überall andere Geschöpfe an Mineralien, Pflanzen, Tieren und Menschen gewahr wird, wenn er einsehen lernt, daß was ihm in der Gestalt der Erde sonst Chaos war, auch seine Gesetze und Ordnung hat, wie hiernach und nach den Gesetzen des Klimas Gestalten, Farben, Lebensarten, Sitten und Religionen wechseln und sich verändern und ungeachtet aller Verschiedenheit das Menschengeschlecht doch allenthalben ein Brudergeschlecht von einem Schöpfer erschaffen, von einem Vater entsprossen, nach einem Ziel der Glückseligkeit auf so verschiedenen Wegen ringend und strebend — o wie wird sich sein Blick erheben, wie wird sich seine Seele erweitern." Nur ein Mann, der an sich selbst die erzieherische Bedeutung der Naturgeschichte erprobt hatte, konnte sagen: „Naturgeschichte ist das, was Jünglinge und Kinder am meisten reizt, was auch ihren Kopf mit den reichsten, reinsten, wahrsten, brauchbarsten Bildern und Ideen füllt, die ihnen weder die aphthonianische Chrie noch Logik und Metaphysik geben; und die wahrste, angenehmste, nützlichste Kindergeographie ist Naturgeschichte. Der Elefant und Tiger, das Krokodil und der Walfisch interessieren einen Knaben weit mehr als die acht Kurfürsten des heiligen Römischen Reiches in ihren Hermelinmützen und Pelzen; die großen Revolutionen der Erde und des Meeres bei Vulkanen, der Ebbe und Flut, den periodischen Winden u. f. sind seinen Jahren und Kräften viel mehr angemessen als die Pedantereien zu Regens-

burg oder Wetzlar." Wärmer kann kein moderner Vertreter der Naturwissenschaften die Rechte des naturgeschichtlichen Unterrichts verteidigen, als der Weimarer Theologe in diesen und den folgenden Worten: „Das ägyptische Roß, das arabische Kamel, der indische Elefant, der afrikanische Löwe, der amerikanische Kaiman u. f. sind denkwürdigere Symbole und Wappenzüge einzelner Länder, als die wandelbaren Grenzen, die irgend ein trüglicher Friede zog und vielleicht der erste neue Krieg verändert. Und da alle Reiche der Natur einander so nahe grenzen, da die Kette aller Erdwesen so verschlungen ineinander hängt: so wird eins die Erinnerung des andern. Der Berg erinnert an Metalle und Mineralien, an Quellen und Ströme, an die Wirkungen der Atmosphäre, sowie an Tiere und Menschen, die ihn oder seinen Abhang bewohnen. Alles fügt sich aneinander und entwirft dem Geist des zu bildenden Jünglings ein unvergeßliches Gemälde voll lehrreicher Züge, die in alle Wisenschaften übergehen und allenthalben von vielseitigem, nützlichem Gebrauch sind." Das Programm, das HERDER hier für den geographisch-naturgeschichtlichen Unterricht entwarf, ist noch heute nicht ganz erfüllt!

Doch kehren wir zu den naturgeschichtlichen Studien des jungen HERDER zurück! Was der Königsberger Student begann, setzte der Rigaer Domschulkollaborator fort. BERNHARD SUPHAN hat uns mit einem Notizbuch HERDERS aus dem Jahre 1766 bekannt gemacht, das den Titel führt: „Sammlungen von Beobachtungen und Aussichten aus verschiedenen Schriften." Gleich der erste Eintrag dieses Buches vom 31. Juli 1766 enthält die naturgeschichtliche Bemerkung, daß alle Baumfrüchte nach Europa verpflanzt sind und der Buchweizen im dritten oder vierten Jahrhundert aus Afrika nach Europa gebracht wurde. Ein Eintrag vom 21. August desselben Jahres läßt auf das Studium LINNÉS schließen: „In LINNÉ Amoen. Academ. Vol. VI Abhandlung von der Anthropomorphia darin (noch) die geschwänzten Affenmenschen in Borneo, die Papageien zum Verkauf brachten." Zwei Blätter weiter findet sich gleichfalls eine Notiz über LINNÉ: „LINNÉ schreibt sich die Erfindung der Fruktifikation zu und hält sie so hoch als HARVEYS Kreislauf; glaubt Botanik reformiert zu haben; er doch nur an den Geschlechtern; HALLER hat die Gattungen zu bestimmen gesucht. LINNÉ läßt lebende Cochenille aus Amerika kommen, und sein Gärtner hält es für das erste, Würmer zu töten. Wie weit Insekten-



studium hilft — in den Purpur der Alten kleiden uns Cochenillen." Das dritte Hauptstück der Sammlungen enthält Betrachtungen über die geistigen Fähigkeiten des Menschen und der Tiere. „Ein Mensch", lesen wir dort, „ist nach Aristoteles vom Tier verschieden wie Weise von Narren (Menschen untereinander noch weit mehr). Tiere haben Gedanken, Einbildung und ein der Vernunft Ähnliches (es gibt auch Unsinnige unter Tieren). Es gibt auch dumme und kluge Esel; unartige und kluge Pferde." Das vierte Hauptstück vergleicht Pflanzen, Tiere und Menschen in bezug auf die in ihnen wirkenden seelischen Kräfte.

SUPHAN hat uns ferner Proben aus vier losen Blättern HERDERS mitgeteilt, die mit Auszügen aus einem Bande gemischten Inhalts spätestens 1766 gefüllt sind. Von diesen Proben interessiert uns hier zunächst folgende: „Im Botanischen Garten zu Berlin reifte 1750 ein Palmbaum, der 30mal unreif getragen, bloß durch die männliche Frucht aus Leipzig, die man auf ihn hing; zum erstenmal 100, zum zweiten 1000 Datteln; man hat Dattelkerne gepflanzt, 8 sind jetzt aufgegangen." Weiterhin berichtet HERDER über NEEDHAMS Werk „Mikroskopische Betrachtung über die Zeugung, Zusammensetzung und Auflösung der tierischen und vegetabilischen Substanzen" und schließt seinen Bericht mit den Worten: „Kurz, die mikroskopischen Tiere entstehen also aus aufgelösten unbelebten Körpern, durch Feuchte und Wärme vermittelst Trennung und Zusammensetzung; die Alten bekommen also einen Verfechter ihrer Meinung von der Entstehung der Insekten." Auch sonst finden wir auf den vier losen Blättern Notizen über die Anfänge des organischen Lebens. Sie erscheinen, wie SUPHAN bemerkt, von allen Aufzeichnungen, die HERDERS physikalisches Interesse bekunden, zuerst an der Oberfläche, nämlich in dem „Vorläufigen Diskurs" vor der zweiten Sammlung der „Fragmente" aus dem Jahre 1767, wo es heißt: „Das war der eigentliche Kunstrichter. Ist es nicht beinahe wahr, daß er so entstanden ist, als sich nach der ältesten und neuesten Philosophie das Lebendige gebiert aus einer gärenden Fettigkeit: es sei diese der Nilschlamm oder Chaldäens rote Erde, das Chaos des Epikurs oder NEEDHAMS faulender Tropfen."

Als HERDER im Jahre 1769 von Riga nach Nantes reiste, schrieb er jenes bewundernswürdige Tagebuch, das im Keime bereits alles enthält, was seine künftige Größe ausmachen sollte. Auch in diesem wichtigen Dokument seines Bildungsganges verleugnet sich sein



Naturinteresse nicht. Freilich empfindet er jetzt beim Anblick der wirklichen Natur, wie wenig er fähig ist, ohne Bücher und Instrumente aus der Natur selbst zu philosophieren. ,,Hätte ich dies gekonnt," ruft er aus, ,,welcher Standpunkt, unter einem Maste auf dem weiten Ozean sitzend, über Himmel, Sonne, Sterne, Mond, Luft, Wind, Meer, Regen, Strom, Fisch, Seegrund philosophieren und die Physik alles dessen aus sich herausfinden zu können. Philosoph der Natur, das sollte dein Standpunkt sein mit dem Jünglinge, den du unterrichtest! Stelle dich mit ihm aufs weite Meer und zeige ihm Fakta und Realitäten und erkläre sie ihm nicht mit Worten, sondern laß ihn sich alles selbst erklären. Und ich, wenn ich NOLLET und KÄSTNER und NEWTON lesen werde, auch ich will mich unter den Mast stellen, wo ich saß, und den Funken der Elektrizität vom Stoß der Welle bis ins Gewitter führen, und den Druck des Wassers bis zum Druck der Luft und der Winde erheben und die Bewegung des Schiffes, um welche sich das Wasser umschließt, bis zur Gestalt und Bewegung der Gestirne verfolgen, und nicht eher aufhören, bis ich mir selbst alles weiß, da ich bis jetzt mir selbst nichts weiß."

Aber so unwissend er sich dünkt, so fähig ist sein Geist, neue ungeahnte Perspektiven der Forschung zu eröffnen. Kühn entwirft er das Programm der Tiefseeforschung, deren ungeheure Bedeutung sich seinem Seherauge erschließt. Der Wassergrund ist ihm eine neue Erde, und er ersehnt den Kolumb und Galilei, der sie entdecken kann, die neuenFerngläser, die in diese Weite reichen, die die Sonnenstrahlen bei stillem Wetter vereinigen und das Medium des Seewassers überwinden. Er wünscht neue Seekarten, die nicht nur Schiffs- und Klippenkarten sind, sondern die Verteilung der organischen Wesen im Ozean darstellen. Ahnend erschaut er die ungeheure Fülle des marinen Lebens, wenn er schreibt: ,,Welche neue Kräuter für einen neuen TOURNEFORT, wovon die Korallen nur eine Probe sind! Welche neue Welt von Tieren, die unten im Seegrunde wie wir auf der Erde leben und nichts von ihnen, Gestalt, Nahrung, Aufenthalt, Arten, Wesen, nichts kennen! Die Fische, die oben hinauffahren, sind nur Vögel; ihre Floßfedern nur Flügel; ihr Schwimmen Fliegen oder Flattern. Wer wird nach ihnen alles bestimmen wollen, was in der See ist? Wie, wenn sich ein Sperling in den Mond erhübe, wäre er für unsere Erde Naturregister?" Und nachdem der jugendliche Reisende dann das Programm einer Universalgeschichte der Bildung der Welt entworfen hat, kommt



er abermals auf das Meer zurück und fragt: „Ist da nicht solch eine Kette von Geschöpfen wie auf der Erde? Und wo die Seemenschen? Tritonen und Sirenen sind Erdichtungen, aber daß es nicht wenigstens Meeraffen gebe, glaube ich sehr wohl. MAUPERTUIS Leiter wird nicht voll, bis das Meer entdeckt ist.“ Natürlich müssen diese Wassergeschöpfe ihrem Medium angepaßt sein, und HERDER schreibt den Fischen eigene Wassersinne zu, die wir Luft-Erdengeschöpfe nicht fühlen.

Zwei Jahre nach diesem Reisetagebuch verfaßte HERDER in Bückeburg den Plan zum Unterricht des jungen Herrn v. ZESCHAU. Auch darin nimmt die Naturwissenschaft einen breiten Raum ein. HERDER verlangt von seinem Schüler Begriffe von der weiten Größe der Welt, Kenntnis der Kräfte der Natur und der Zusammenordnung dieser Kräfte nach Regeln der Weisheit, Schönheit und Glückseligkeit alles Lebenden. Hier macht sich bereits der Einfluß jenes Philosophen bemerkbar, der auf HERDERS Naturanschauung am meisten gewirkt hat, der Einfluß von LEIBNIZ. Von ihm übernahm der jugendliche Denker die Auffassung einer Stufenleiter der Naturformen und einer dieser entsprechenden Reihe aufsteigender unsichtbarer Kräfte. HERDERS ganze Naturphilosophie wird von diesem LEIBNIZschen Gedanken beherrscht, und mit Recht schrieb GEORG FORSTER an SÖMMERING, der Verfasser der „Ideen“ sei ganz und gar Leibnizianer. Dazu kam der Einfluß SHAFTESBURYS und SPINOZAS, auf deren Studium das pantheistische Element in HERDERS Naturanschauung zurückzuführen ist. In seiner Auffassung des Verhältnisses von Mensch und Tier wurde unser Philosoph von ROUSSEAU beeinflußt, und MONTESQUIEU führte ihn zu jener energischen Betonung der klimatischen Einflüsse, die ein so hervorstechender Zug seiner Natur- und Geschichtsphilosophie ist.

Im Jahre 1774 hatte HERDER „eine seiner herrlichsten Sachen“, die kleine Schrift „Auch eine Philosophie der Geschichte zur Bildung der Menschheit“ als einen Beitrag zu vielen Beiträgen des Jahrhunderts veröffentlicht. Als nach mehreren Jahren eine zweite Auflage dieses rein geschichtsphilosophischen Werkchens nötig wurde, beschloß er, diese durch Aufnahme eines naturwissenschaftlichen Teiles bedeutend zu erweitern. Die Geschichtsphilosophie sollte auf einer breiten naturgeschichtlichen Basis aufgebaut werden. So wurde die erste Hälfte des neuen Werkes, das den Titel „Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit“ erhielt, eine



universale Naturlehre, die die wichtigste Quelle für die Darstellung der HERDERschen Naturanschauung bildet. Man merkt es aus jeder Zeile mit welcher Liebe zur Sache diese Naturlehre geschrieben ist und mit welchem Fleiße das Material dazu zusammengetragen wurde. Man darf es daher nicht ernst nehmen, wenn HERDER an HAMANN schreibt, er habe diesen wissenschaftlichen Kram nur ausgepackt, um dem Jahrhundert in seinen eigenen Tönen ein ander Lied vorzusingen oder vorzupfeifen, er sei in die Grundsätze und manchmal in die Flitterbeschäftigungen seiner Zeit nur eingegangen, um Platz zum Folgenden zu gewinnen und von dem Punkt, worauf alle Naturgeschichtsschreiber als die Lieblingsautoren dieser Zeit ständen, allmählich wegzulenken. In Wahrheit waren diese Naturgeschichtsschreiber auch für HERDER Lieblingsautoren, wie die „Ideen" und noch mehr die von SUPHAN teilweise veröffentlichten Entwürfe zu ihnen beweisen.

In den „Geordneten Sammlungen", einem schematischen Entwurf aus dem Jahre 1783, wird der Name BUFFON nicht weniger als achtzehnmal genannt und zwar unter den Rubriken: Klima, Tiere, Nahrung, Umgang, Menschenbildung, Sprache, Individualität, Sterblichkeit, Ehe und Liebe, Zweck der Natur, Empfindung. Auch in dem vollendeten Werk begegnen wir ihm neben den Namen HALLER, LINNÉ, CAMPER, DAUBENTON, SÖMMERING, PERRAULT, FORSTER, BLUMENBACH, REIMARUS und zahlreichen anderen Forschern häufig, wobei HERDER allerdings öfters gegen die Meinung des Franzosen polemisiert. Außer BUFFON wird ADANSON in den „Geordneten Sammlungen" als Gewährsmann für biologische Tatsachen wiederholt erwähnt. Diese „Sammlungen" sind überhaupt geeignet, einen tieferen Einblick in HERDERS Arbeitsweise und naturwissenschaftliches Bücherstudium zu gewähren. Sie enthalten Hinweise auf Literatur über die Hochzeit und das Wachstum der Pflanzen, über den Dunst, wovon die Pflanzen leben, über die Bewegung des Saftes in ihnen, über die Verpflanzung und Dauer der Bäume und der Weinrebe, über die Analogie der Pflanzen und Insekten, über Schlangen, Würmer, Heuschrecken und ihre Feinde, über Insekten in Amerika, über die Nahrung des Menschen, der Affen und des Rentiers, über den Umgang des Menschen mit Hund, Pferd, Schaf und Esel, über unnütze Teile der Tiere, über die Künste der Papageien, Ameisen, Wölfe, Affen, Schwalben, Pferde, Schlangen usw.



In demselben Notizbuch, das die „Geordneten Sammlungen" enthält, stehen Auszüge aus medizinischen und physiologischen Werken sowie aus Reisebeschreibungen. Besonders erwähnenswert ist ein langer Auszug aus CASPAR FRIEDRICH WOLFFS „Theoria generationis", deren zweite Ausgabe von 1774 HERDER durch KNEBEL erhalten hatte, dem er am 19. Dezember 1784 schrieb: „Ich studiere seit gestern Nacht und Tag im WOLFF." Ferner findet sich ein umfangreicher Auszug aus einem „Ideen" betitelten Manuskript, das Bergrat EINSIEDEL seinem Freunde HERDER am 1. August 1782 mit den Worten übersandt hatte: „Auch hab ich, weil Ihrs habt haben wollen, ein Volumen von meiner Hand, die Ideen bezeichnet sind, beigelegt . . . Ihr könnt sie behalten, so lang Ihr wollt, aber verliert sie nur nicht gar, weil ich sie, da sie in chronologischer Ordnung sind, als Beiträge über die Veränderung meiner Vorstellungsart zu meiner eigenen Geschichte einmal zu brauchen gedenke." EINSIEDEL hatte, wie uns die „,Erinnerungen" der Gattin HERDERS berichten, in Göttingen unter KAESTNER und LICHTENBERG studiert, Chemie zu seiner Lieblingswissenschaft erkoren und alles Merkwürdige über Anatomie, Physiologie und die Naturwissenschaft in ihrem weitesten Umfang gelesen. Seit dem Herbst 1780 schloß er sich mit Herz und Geist an HERDER an, bei dem er die gleichen Interessen fand; und halbe Nächte lang saßen beide Männer damals zusammen, rauchten ihre Pfeifen und besprachen ihre Ideen. Das erwähnte Manuskript EINSIEDELS wurde gegen 1779 geschrieben und enthält Aphorismen „über Vorstellungsart der Natur", die an das berühmte Fragment „Die Natur" erinnern, das 1780 im Tiefurter Journal erschien und lange Zeit GOETHE zugeschrieben wurde, wahrscheinlich aber von TOBLER herrührt, wenn es auch GOETHIsche Gedanken sind, die in ihm leben. Die „Ideen" EINSIEDELS lagen oft und lange auf HERDERS Schreibtisch und haben gleich dem Fragment von 1780 auf den Freund ihres Verfassers eingewirkt. SUPHAN hat mit Nachdruck auf diesen Einfluß des Weimarer Bergrats hingewiesen. „Wo HERDER", schreibt er, „von der Natur redet als einem denkenden fürsorgenden Wesen, von Gesetzen ihrer Haushaltung, ihrer Regel der Sparsamkeit, der Erstattung, wo er Fragen aufwirft wie die: ‚Ob Einheit Zweck der Natur sei?'; da glauben wir noch den Nachklang der Unterhaltungen zu vernehmen, die er, wenn ihm das Zusammensein einmal gegönnt war, bis in die Nacht mit EINSIEDEL gepflogen hat."



Dem Freundschaftsbündnis mit EINSIEDEL folgte die Erneuerung des Freundschaftsbundes mit GOETHE. Dieser bekam durch einen Zufall das Manuskript des ersten Bandes der „Ideen" zu Gesicht und war freudig überrascht, HERDER mit denselben Fragen beschäftigt zu finden, die ihn selbst bewegten. Ein reger Gedankenaustausch entwickelte sich, bei dem jeder von beiden der Gebende und Nehmende war. „HERDER schreibt eine Philosophie der Geschichte", berichtete GOETHE am 8. Dezember 1783 an KNEBEL, „wie Du Dir denken kannst, von Grund aus neu. Die ersten Kapitel haben wir vorgestern zusammen gelesen, sie sind köstlich. Ich lebe neuerdings sehr eng, doch artig. Welt- und Naturgeschichte rast jetzt recht bei uns." Als die Entdeckung des menschlichen Zwischenkieferknochens den Dichter in das höchste Entzücken versetzte, brachte er sie sofort in Verbindung mit HERDERS Ideen. „Nach Anleitung des Evangelii", schrieb er ihm, „muß ich Dich auf das Eiligste mit einem Glücke bekannt machen, das mir zugestoßen ist. Ich habe gefunden — weder Gold noch Silber, aber was mir eine unsägliche Freude macht — das os intermaxillare am Menschen! Ich verglich mit LODERN Menschen- und Tierschädel, kam auf die Spur und siehe da ist es. Nur bitt ich Dich, laß Dich nichts merken, denn es muß geheim behandelt werden. Es soll Dich auch recht herzlich freuen, denn es ist wie der Schlußstein zum Menschen, fehlt nicht, ist auch da! Aber wie! Ich habe mirs auch in Verbindung mit Deinem Ganzen gedacht, wie schön es da wird." HERDER sah die Bedeutung der Entdeckung alsbald ein und schrieb mit Rücksicht auf sie an Knebel: „der Mensch geht auf dem wahren Naturwege, und das Glück geht ihm entgegen." Kurze Zeit darauf berichtete GOETHE dem gemeinsamen Jenaer Freund, durch Disputieren mit HERDER treibe er sich in der Naturlehre immer weiter.

Auch der zweite Teil der „Ideen" fand GOETHES Beifall. „Dein Manuskript", meldete er dem Verfasser am Sonntag, den 20. Februar 1785, „habe ich auf heute früh gespart, um wenigstens die ersten Stunden des Sabbats zu feiern und es mit reinen Augen zu lesen. Es ist fürtrefflich und wird gar gut aufs Publikum wirken. Zu dem ganzen Inhalte sage ich ja und Amen, und es läßt sich nichts Besseres über den Text: Also hat Gott die Welt geliebt! sagen." HERDERS Anerkennung für diese Teilnahme GOETHES blieb nicht aus. In seinem Briefe an HEYNE vom 13. Juni 1786 fällt er





über den Freund das Urteil: „Er ist in seiner Naturforschung der freieste, gründlichste, reinste Geist, den ich als Beobachter kennen gelernt habe, ein wahres exemplar humanae naturae in diesem Fache, dessen Umgang mein Trost ist und dessen Gespräche jedesmal meine Seele erweitern."

Die italienische Reise minderte GOETHES Interesse an HERDERS Arbeiten nicht, und an allem, was ihm der Freund sandte, nahm er den lebhaftesten Anteil. „Für alles, was Du Liebes und Gutes an meinen Schriften tust," schrieb er ihm am 17. Mai 1787 aus Neapel, „danke ich Dir tausend Mal; ich wünschte immer etwas Besseres auch Dir zur Freude zu machen. Was mir auch von Dir begegnen wird und wo, soll mir willkommen sein; wir sind so nah in unsern Vorstellungsarten, als es möglich ist, ohne Eins zu sein, und in den Hauptpunkten am nächsten. Wenn Du diese Zeit her viel aus Dir selbst geschöpft hast, so habe ich viel erworben, und ich kann einen guten Tausch hoffen." In demselben Briefe vertraut GOETHE HERDER an, daß er dem Geheimnis der Pflanzenzeugung und Organisation ganz nahe sei. Die Urpflanze werde das wunderlichste Geschöpf von der Welt, um welches ihn die Natur selbst beneiden solle. Dasselbe Gesetz werde sich auf alles übrige Lebendige anwenden lassen.

Am 28. August 1787, seinem 39. Geburtstag, erhielt GOETHE in Rom HERDERS Spinozagespräche, ein „Büchlein voll würdiger Gottesgedanken". „Es war mir tröstlich und erquicklich", schrieb er in sein Tagebuch, „sie in diesem Babel, der Mutter so vielen Betrugs und Irrtums, so rein und schön zu lesen und zu denken, daß doch jetzt die Zeit ist, wo sich solche Gesinnungen, solche Denkarten verbreiten können und dürfen. Ich werde das Büchlein in meiner Einsamkeit noch oft lesen und beherzigen, auch Anmerkungen dazu machen, welche Anlaß zu künftigen Unterredungen geben können." Bald darauf bringt er HERDERS Spinozaschrift in Beziehung zum dritten Teil der „Ideen". Er fragt sich, ob der Autor dieses Buch hätte schreiben können, ohne jenen Begriff von Gott zu haben, wie er in den Spinozagesprächen entwickelt wird, und antwortet: „Nimmermehr! denn eben das Aechte, Große, Innerliche, was es hat, hat es in, aus und durch jenen Begriff von Gott und der Welt." Gleichzeitig übermittelt er dem Weimarer Freunde brieflich den lebhaftesten Dank für den dritten Teil der „Ideen". „Sie sind mir", beteuert er ihm, „als das liebenswerteste Evangelium ge-



kommen, und die interessantesten Studien meines Lebens laufen alle da zusammen. Woran man sich so lange geplackt hat, wird einem nun so vollständig vorgeführt. Wie viel Lust zu allem Guten hast Du mir durch dieses Buch gegeben und erneut!"

Als dann HERDER die Reise nach Italien angetreten hatte, vermißte GOETHE des Freundes tätige Hilfe. „Jetzt schreibt er sein Pflanzensystem auf", meldet CAROLINE ihrem Gatten nach Nürnberg über GOETHE, „und erwartet Dich künftiges Jahr mit Verlangen dazu; er wills ins Lateinische übersetzen, und Du sollst es korrigieren." Und als GOETHE im Jahre 1790 auf dem Judenkirchhof in Venedig den Gedanken erfaßte, daß der Schädel aus Wirbelknochen aufgebaut sei, da war HERDERS Gattin die erste, der er Mitteilung davon machte, daß er einen großen Schritt in der Erklärung der Tierbildung vorwärts gekommen sei. Auch drei Jahre später ist der naturwissenschaftliche Gedankenaustausch zwischen GOETHE und HERDER noch nicht ganz erloschen. Denn jener übersendet diesem an der Wende von 1793 und 1794 eine tabellarische Übersicht seiner geplanten Abhandlung über vergleichende Anatomie mit der Bitte, sie durchzugehen und ihm mündlich sein Urteil mitzuteilen. Dann freilich erkaltete das Freundschaftsverhältnis der beiden Großen bis zur gänzlichen Entfremdung. Aber noch lange nach HERDERS Tode gedenkt GOETHE wiederholt ihres fruchtbaren Gedankenaustausches über naturwissenschaftliche Fragen. „Im ersten Bande von HERDERS Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit", äußerte er 1809 zu Falk, „sind viele Ideen, die mir gehören, besonders im Anfange. Diese Gegenstände wurden von uns damals gemeinschaftlich durchgesprochen." Und in dem 1817 niedergeschriebenen Vorwort zur Morphologie lesen wir: „Meine mühselige, qualvolle Nachforschung ward erleichtert, ja versüßt, indem HERDER die Ideen zur Geschichte der Menschheit aufzuzeichnen unternahm. Unser tägliches Gespräch beschäftigte sich mit den Uranfängen der Wassererde und der darauf von alters her sich entwickelnden organischen Geschöpfe. Der Uranfang und dessen unablässiges Fortbilden ward immer besprochen und unser wissenschaftlicher Besitz durch wechselseitiges Mitteilen und Bekämpfen täglich geläutert und bereichert."

Wie groß der Anteil GOETHES an den von HERDER in den „Ideen" vorgetragenen naturwissenschaftlichen Anschauungen im einzelnen war, ist natürlich schwer zu entscheiden. Manche sind



so weit gegangen, HERDER in dieser Hinsicht ganz als einen Schüler GOETHES hinzustellen. So behauptet ERNST KRAUSE, die stark darwinistisch gefärbten Eingangskapitel des HERDERschen Werkes seien wesentlich auf GOETHES Mitwirkung zurückzuführen und enthielten wahrscheinlich mehr GOETHISCHE als HERDERSCHE Gedanken. Mit Recht haben HAYM, SIEGEL, HANSEN und SUPHAN sich gegen diese Auffassung gewendet und darauf hingewiesen, daß der Anfang des ersten Teils der „Ideen" größtenteils bereits geschrieben war, als der denkwürdige Zusammenschluß HERDERS mit GOETHE stattfand, ja daß die Skizze dazu schon in dem Unterrichtsplan des jungen VON ZESCHAU lag, wo HERDER gleichfalls die Geschichte des menschlichen Geschlechts mit der Naturlehre in stetigen Zusammenhang gebracht hatte. „Wäre es heute noch nötig," sagt SUPHAN, „den Wahn zu widerlegen, die naturwissenschaftliche Substanz von HERDERS Werk dürfe als GOETHESCHES Gedankengut gebucht werden, so würde das mit einem Hinweis auf HERDERS Arbeitsbücher und auf das, was uns von der Erstgestalt des ersten Ideenbandes geblieben ist, leicht getan sein. Die Wahrheit ist: HERDER hat ein schönes Kapital des Wissens von der natura naturans und ihren Geschöpfen und Werken in die Ehe mit GOETHE mitgebracht."

Andererseits kann nicht geleugnet werden, daß HERDER aus GOETHES naturwissenschaftlichen Kenntnissen reichen Gewinn zog und daß des Freundes warme Anteilnahme ihn mächtig anspornte, sein Werk zu fördern. Hat er doch selbst in einem Briefe an HAMANN bekannt, daß ohne GOETHES unablässige Ermunterung alles im *αδηϱ* der Ungeborenen geblieben wäre. So war der Einfluß ein durchaus wechselseitiger, und man wird auch hier SUPHAN recht geben müssen, wenn er schreibt: „Die Frage nach der Priorität sollte überhaupt nicht angeregt werden, sie wäre bei diesem gemeinsamen Gedankengut nicht angebracht und vor allem, es wäre wider den Sinn der Freunde, den Anteil im einzelnen auseinanderzusetzen." Die wechselseitige Förderung mußte um so größer sein, als das wissenschaftliche Verfahren beider Männer durchaus verschieden war. Wie GOETHE zu FALK äußerte, fühlte er sich zu sinnlichen Betrachtungen der Natur geneigter als HERDER, der immer schnell am Ziele sein wollte und die Idee ergriff, wo GOETHE kaum noch einigermaßen mit der Anschauung zustande war. Auf der Seereise nach Nantes hatte HERDER den Vorsatz gefaßt, seinen Geist in eine



Bemerkungslage zu versetzen, da er sich wohl bewußt war, daß die Natur ihn weniger zur Bemerkung als zur Überlegung gebildet habe. GOETHE befragte die Natur selbst, HERDER schöpfte sein Wissen aus Büchern, GOETHE war Naturforscher, HERDER Naturdichter, aber trotzdem fühlten sich beide eins in ihrer, auf verschiedenen Wegen gewonnenen, aber von gleichen Begriffen erfüllten Gesamtanschauung der Natur.

* * *

Von den akademischen Tagen in Königsberg, da HERDER zu KANTS Füßen saß und seinen Vorlesungen über physische Geographie lauschte, bis zu der Zeit seiner höchsten geistigen Produktivität, da er in Weimar mit GOETHE über die Gott-Natur sprach, haben wir die naturwissenschaftlichen und philosophischen Anregungen verfolgt, die dem Verfasser der ,,Ideen“ zuteil wurden. Ein reiches, für einen Theologen einzigartiges geistiges Besitztum hatte er in diesem Zeitraum erworben, die Elemente der Naturforschung seiner Zeit waren ihm vertraut geworden. Mit ihrer Hilfe gestaltete er eine Naturanschauung, die seinem individuellen Empfinden entsprach, die ethisch-religiösen Bedürfnisse seiner Persönlichkeit befriedigte. KÜHNEMANN hat uns ausführlich und eindringlich, leider nur in schwülstiger und dunkler Sprache, HERDERS Persönlichkeit in seiner Weltanschauung gezeigt, die ,,Ideen“ als die ideale Spiegelung seines ganzen Lebensverlangens, als eine Erkenntnisdichtung nachgewiesen. So sehr daher die Naturanschauung HERDERS dem Geist seiner Zeit entsprang, so sehr sie die naturwissenschaftlichen Elemente dieser Zeit in sich aufnahm und verwertete, so sehr trägt sie doch auch einen durchaus individuellen Charakter.

HERDER war weniger Denker als Dichter, weniger Verstandes- als Gefühlsmensch, weniger logisch geschult als phantasiereich. Seine Naturanschauung ist daher stimmungsvoll und poetisch, ein Gemisch von wissenschaftlichen und ethisch-religiösen Betrachtungen, eine weiche Gefühlsphilosophie, in der sich die Grenzen zwischen Physik und Metaphysik, Wissenschaft und Religion, Erfahrung und Spekulation, Naturphilosophie und Theologie verwischen. Scharfe Verstandesbegriffe wie bei LESSING und KANT sucht man bei HERDER vergebens. Sein Naturbegriff trägt einen durchaus gefühlsmäßigen Charakter, ist ethisch-religiös getönt. Wenn er in den Spinozagesprächen die moralische Welt eine Naturwelt



nennt und in den Briefen über das Studium der Theologie unsere Blindheit dafür verantwortlich macht, daß wir in moralischen Dingen nicht eben die Gesetze der Bewegung, des Drucks und des Falles wahrnehmen wie in der ganzen physischen Schöpfung, so ist dabei zu bedenken, daß ihm die Naturwelt eine moralische Welt und die Naturgesetze moralische Gesetze sind. Der Gang Gottes in der Natur, die Gedanken, die der Ewige uns in der Reihe seiner Werke tätlich dargelegt hat: sie nennt er das heilige Buch, an dessen Charakteren er zwar minder als ein Lehrling, aber wenigstens mit Treue und Eifer buchstabiert habe und buchstabieren werde. Jedes gefundene wahre Naturgesetz ist ihm eine gefundene Regel des ewigen göttlichen Verstandes, der ewigen göttlichen Güte und Weisheit. „Alles Leben der Natur," ruft sein THEAGES in den Gesprächen über die Seelenwanderung aus, „alle Arten und Gattungen der beseelten Schöpfung, was sind sie als Funken der Gottheit, eine Aussaat von verkörperten Sternen." Und in der Vorrede zu den „Ideen" lesen wir: „Niemand irre sich daher auch daran, daß ich zuweilen den Namen der Natur personifiziert brauche. Die Natur ist kein selbständiges Wesen, sondern Gott ist alles in seinen Werken. Indessen wollte ich diesen hochheiligen Namen, den kein erkenntliches Geschöpf ohne die tiefste Ehrfurcht nennen sollte, durch einen öftern Gebrauch, bei dem ich ihm nicht immer Heiligkeit genug verschaffen konnte, wenigstens nicht mißbrauchen. Wem der Name „Natur" durch manche Schriften unsres Zeitalters sinnlos und niedrig geworden ist, der denke sich statt dessen jene allmächtige Kraft, Güte und Weisheit, und nenne in seiner Seele das unsichtbare Wesen, das keine Erdensprache zu nennen vermag."

Aus diesen Worten geht hervor, daß HERDER weit davon entfernt ist, Gott und Natur zu identifizieren. Gott ist ihm der übernatürliche Urgrund der Natur, wobei er diesen Urgrund bald mehr im pantheistischen, bald mehr im theistischen Sinne auffaßt. Von der Weltanschauung Spinozas scheidet ihn viel, nicht nur der gefühlsmäßige Charakter seines Gottesbegriffs und dessen theistische Elemente, sondern vor allem auch seine starke Betonung der Teleologie. Wohl verwirft HERDER die Philosophie der Endzwecke, die der Naturgeschichte keinen Vorteil gebracht, sondern ihre Liebhaber statt der Untersuchung mit scheinbarem Wahn befriedigt habe, wohl läßt er den THEOPHRON seiner Gottgespräche den Wunsch aussprechen, daß andere auf dem Wege tapfer fortgehen möchten,



für den SPINOZA an seiner Stelle die Bahn brach, nämlich reine Naturgesetze zu entwickeln, ohne sich um partikulare Absichten Gottes dabei zu kümmern, wohl spricht er der Religion das Recht ab, sich in die Naturwissenschaft zu drängen und bei jedem Mückenflügel zu theologisieren, wohl empfiehlt er dem wissenschaftlichen Forscher allenthalben nur Natur, d. h. Kräfte, Ordnung, den Lauf und die Regel der Dinge aufzusuchen, ohne ihnen dort und da willkürlich kleinfügige Absichten unterzuschieben, wohl vernehmen wir aus THEOPHRONS Munde die Worte: „Wer mir die Naturgesetze zeigen könnte, wie nach innerer Notwendigkeit und Verbindung wirkender Kräfte in solchen und keinen andern Organen unsre Erscheinungen der sog. toten und lebenden Schöpfung, Salze, Pflanzen, Tiere und Menschen entstehen, hätte die schönste Bewunderung, Liebe und Verehrung Gottes weit mehr befördert, als der mir aus der Kammer des göttlichen Rats predigt, daß wir die Füße zum Gehen, das Auge zum Sehen haben usw." Aber trotzdem geht ein entschieden teleologischer Zug durch HERDERS Naturanschauung, trotzdem werden sogar partikulare Absichten Gottes erörtert und Fragen aufgeworfen wie die, warum Gott den Menschen durch Stürme, Feuer, Leidenschaften und Kriege heimsuchen ließ, warum die Natur die Zunge mit einem Gefühl des Wohlgeschmacks überkleidete. Die ganze Einrichtung des Weltalls steht nach HERDER im Dienst der Erziehung der Menschheit zur Humanität; der Mensch ist ihm Maßstab und Mittelpunkt alles Geschehens. In einer älteren Niederschrift des ersten Buches der „Ideen" äußert er zwar, mit demselben Recht wie die Pflanze, der Baum, das Tier und der Mensch könne auch der Stein und Sand, der Kristall und das Metall sagen, die Erde sei seinetwegen gemacht. Und in „Tithon und Aurora" schreibt er: „Wenn wir der Natur einen Zweck auf der Erde geben wollen, so kann solcher nichts sein als eine Entwicklung ihrer Kräfte in allen Gestalten, Gattungen und Arten." Aber diese gelegentlichen Äußerungen bedeuten nichts gegenüber der entschieden anthropozentrischen Grundauffassung des ersten Teils der „Ideen". Hier wird der ganze Bau des Weltalls im Hinblick auf das ewige Ziel der Menschheit erklärt, die Erde als der Schauplatz betrachtet, auf dem sich die Menschengeschichte abspielen sollte.

Ein göttlicher Plan liegt somit nach HERDER allen Erscheinungen der Natur zugrunde. Die Naturkräfte sind ihm zwecktätige Kräfte,



und mit aller Entschiedenheit bekämpft er die Ansicht, daß blind wirkende, mechanische Kräfte das Weltall gebaut haben. „Was ein Weltgebäude erschafft," sagt er in seinem Aufsatz über NEWTONS Gravitationsgesetz, „kann weder die tote Schwere noch eine in jedem Moment wesentlich behinderte Anziehung sein, die beide wirken und nicht wirken; sie sind nur Hilfsbrücken, Denkbilder des menschlichen Geistes." Er betont, daß NEWTONS System eine gebaute, mit Verstand und Sinn geordnete Welt erklärte und berechnete, kein aus dem Chaos mittels blinder Triebe zur Wohlordnung entsprungenes Weltganze. Völlig antinewtonisch erscheinen ihm die Phantasmen derer, die mit NEWTONS Worten durch blinde Kräfte der Materie Welten der Wohlordnung bauen, in denen jedes Atom vermittelst entgegengesetzter zweifacher Kräfte ohne Urheber den blinden Trieb zur Wohlordnung gehabt habe. HERDER hat dabei KANT im Sinn, der behauptete, nach NEWTONschen Grundsätzen das Weltall mechanisch gebaut zu haben. Ihm gegenüber preist er LAMBERT, der in seinen kosmologischen Briefen das Weltall als mit Absicht, in weiser Ordnung, zur vielartigsten Bewohnbarkeit gebauet annahm und den Plan seiner Einrichtung suchte. Wohl nimmt auch HERDER an, daß aus dem Zustand der Verwirrung Ordnung werde, daß unsere Erde aus einer unförmlichen Masse sich zum Planeten formte, daß auf ihr die Elemente kämpften und stritten, bis jedes seine Stelle fand, daß Millionen Geschöpfe untergehen mußten und nur erhalten blieb, was sich erhalten konnte, aber alles dies geschah nach ihm nicht durch Zufall und blind mechanisch, sondern vermittelst eingepflanzter göttlicher Kräfte. Vom kleinsten Kristall hinauf zur Pflanze, zum Tier, zum Menschen, allenthalben sieht er organisch bildende Kräfte, Bildungsgesetze, denen auch die Schwere, die Anziehung dienen. „Alles in der Schöpfung", ruft HERDER durch den Mund des PÖMANDER aus, „ist Bildung, ewige Bildung; keine Materie ist ohne inwohnende Kraft, wie kein Geist ohne Körper." Als PÖMANDERS Freund HERMES behauptet, im unendlichen Raum seien in unendlicher Zeit alle Bewegungen möglich; die regellosen, die sich selbst zerstörenden wären untergegangen, die regelmäßigen hätten Bestandheit gewonnen, da antwortet ihm PÖMANDER: „Weil sie solche in sich hatten nach einer Regel. Sobald du diese zugibst, hast du zugegeben, was ich wünschte, den großen Nus, den Sinn und Geist der Welt, den vordenkenden Bildner." Und ganz im Einklang damit gibt HERDER

auf die selbstgestellte Frage: „Vielleicht aber, daß der Zufall Ordnung hervorbrachte, daß nach tausend Umwälzungen, in welchen die Dinge nicht bestehen konnten, ein Beharrungszustand hervortrat, in welchem sie bestanden?“ die Antwort: „Eben die Regel, die den Beharrungszustand hervorbrachte, suchen wir. Brachte diese ein Nichts, der Zufall hervor? Gebar Unregelmäßigkeit die Regel? Ist Ordnung in den Naturen der Dinge, so war sie von jeher; denn auch in dem, was unregelmäßig scheint, ist Regel. Die Ordnung also, die dem, was wir Schöpfung nennen, wesentlich einwohnt, wie nennen wir sie? Verstand. Verstand war der Bildner der Dinge, denn er ist in sie gepräget.“

Weil aber Verstand die Welt gebildet hat, deshalb ist sie auch eine Welt der Ordnung und Gesetzlichkeit und nicht der Willkür und der Wunder. Alles ist nach Maß, Zahl und Gewicht geordnet, vom großen Weltgebäude bis zum Staubkorn, von der Kraft, die Erden und Sonnen hält, bis zum Faden eines Spinnegewebes. So sehr HERDER sich von SPINOZA durch den teleologischen Charakter seiner Naturanschauung entfernt, so sehr nähert er sich ihm durch die entschiedene Betonung der Gesetzlichkeit alles Geschehens. „Nirgend in der Welt,“ heißt es in den Gottgesprächen, „in keinem Blatt eines Baumes, in keinem Sandkorn, in keinem Fäserchen unseres Körpers herrscht Willkür, alles ist von Kräften, die in jedem Punkte der Schöpfung nach der vollkommensten Weisheit und Güte wirken, bestimmt, gesetzt, geordnet. Sehen Sie, mein Freund, die Geschichte der Mißgeburten, der Verwahrlosungen und Ungeheuer durch, da durch fremde Ursachen die Gesetze dieser einzelnen organischen Natur in Unordnung gesetzt zu sein scheinen; die Gesetze der allgemeinen Natur kamen nie in Unordnung; jede Kraft wirkte ihrer Natur getreu, selbst da eine andere sie störte: denn auch diese Störung selbst konnte nichts anderes bewirken, als daß die gestörte organische Kraft auf anderem Wege sich zu kompensieren suchte.“

Auch der Mensch ist nach HERDER dieser Naturgesetzlichkeit unterworfen. Schon auf der Seereise des Jahres 1769 keimte in dem jungen Philosophen der Gedanke, daß die ganze Menschengeschichte eine reine Naturgeschichte menschlicher Kräfte, Handlungen und Triebe nach Ort und Zeit sei. Schon damals glaubte er in den Horden ziehender Heringe die Geschichte wandernder nordischer Völker zu finden, schon damals erkannte er, daß der Gott in der



Geschichte derselbe sein müsse wie der Gott in der Natur, indem der Mensch nur ein kleiner Teil des Ganzen und seine Geschichte wie die Geschichte des Wurms mit dem Gewebe, das er bewohnt, innig verwebet ist. Aus den Gedanken, die er damals dachte, erwuchs das stolze Gebäude der Geschichtsphilosophie, das er in den „Ideen" aufbaute, das Gebäude, dessen Fundament der Satz bildet, daß auch der Mensch ein Teil der Schöpfung ist und in seinen wildesten Ausschweifungen und Leidenschaften Gesetze befolgen muß, die nicht minder schön und vortrefflich sind als jene, nach denen sich alle Himmels- und Erdkörper bewegen. Mit Rücksicht auf diese durchaus spinozistische Anschauung HERDERS konnte KÜHNEMANN schreiben: „Wir Heutigen glauben gern, daß die durchgeführte naturwissenschaftliche Betrachtungsweise eine Errungenschaft unserer Tage sei. Man darf aber sagen: im Prinzip ist bei HERDER so scharf wie nur möglich betont die Abhängigkeit des Menschen von den Gesetzen der Natur."

Freilich nur im Prinzip. Denn folgerichtig durchgeführt wird der Gedanke der Naturgesetzlichkeit bei HERDER nicht. Der Theologe ist zu mächtig in ihm, als daß er auf das Wunder ganz verzichten könnte. Sehen wir davon ab, daß er in mehreren seiner theologischen Schriften die Auferstehung Christi als eine historische Tatsache mit aller Entschiedenheit verteidigt, und beschränken wir uns auf den HERDER der „Ideen", so finden wir auch ihn nicht frei vom Wunderglauben. Im zehnten Buch verläßt unser Naturphilosoph plötzlich den sicheren Weg der Wissenschaft und begibt sich auf den schlüpfrigen Pfad der Theologie. Derselbe Mann, der in seinem Werk über die älteste Urkunde des Menschengeschlechts die mosaische Schöpfungsgeschichte als ein morgenländisches Nationalgedicht aufgefaßt und ihr jeden wissenschaftlichen Gehalt abgesprochen hatte, der in den Versuchen, sie mit den Ergebnissen der Wissenschaft in Einklang zu bringen, die ewige Zertrümmerung dieser Urkunde und zugleich die gewaltsamste, grausamste Unterdrückung des menschlichen Geistes gesehen hatte, der behauptet hatte, daß nie ein physisches System, die Naturlehre möge sich verändern und erweitern wie sie wolle, der Schlüssel zu MOSES sein werde, und es als einen unseligen Plan bezeichnet hatte, in MOSES einen, ja den größten Naturkundigen zu sehen, findet hier plötzlich diese Schöpfungslehre der Bibel durchaus im Einklang mit seinen naturwissenschaftlichen Überzeugungen und nennt MOSES den



ältesten Naturforscher. Derselbe Mann, der in seiner Preisschrift über den Ursprung der Sprache den übernatürlichen göttlichen Ursprung der Sprache mit allen Waffen der Vernunft und Wissenschaft bekämpft hatte, weiß hier nichts Besseres über dieses Problem zu bieten, als die biblische Erzählung vom ersten Sprachunterricht des Menschen durch die Elohim. Derselbe Mann, dem die Menschheitsgeschichte eine Fortsetzung der Naturgeschichte war, verneint hier die Möglichkeit, den Anfang der Kultur rein naturgesetzlich zu erklären, und nimmt eine höhere, außernatürliche Vernunft als Führerin und Lehrerin der ersten Menschen zu Hilfe.

Aber glücklicherweise ist dies, wie HAYM bemerkt, das letzte und einzige Wunder, das die HERDERsche Geschichtsphilosophie braucht. Und gerade die Erkenntnis, daß HERDER hier so augenscheinlich aus der Rolle fällt, verstärkt den Eindruck des Geistes strenger Naturgesetzlichkeit, der seine Weltanschauung durchweht, jenes Geistes, der an so vielen Stellen seines Werkes sich offenbart und dem er wohl die schönste Huldigung dargebracht hat in den Worten: „Ich beuge mich vor diesem hohen Entwurfe der allgemeinen Naturweisheit über das Ganze meines Geschlechts um so williger, da ich sehe, daß er der Plan der gesamten Natur ist. Die Regel, die Weltsysteme erhält und jeden Kristall, jedes Würmchen, jede Schneeflocke bildet, bildete und erhält auch mein Geschlecht; sie machte seine eigene Natur zum Grunde der Dauer und Fortwirkung desselben, solange Menschen sein werden. Alle Werke Gottes haben ihren Bestand in sich und ihren schönen Zusammenhang mit sich; denn sie beruhen alle in ihren gewissen Schranken auf dem Gleichgewichte widerstrebender Kräfte durch eine innere Macht, die diese zur Ordnung lenkte. Mit diesem Leitfaden durchwandre ich das Labyrinth der Geschichte und sehe allenthalben harmonische, göttliche Ordnung."

Hand in Hand mit dem Gedanken der Gesetzmäßigkeit alles Geschehens geht bei HERDER der Gedanke der Einheit der Natur. Auch er ist ein unmittelbarer Ausfluß seines ganzen geistigen Wesens, das nicht anders als monistisch zu denken vermag. Geist und Stoff, Seele und Leib, Gott und Welt, Natur und Geschichte faßt HERDER einheitlich auf, alles Dasein ist ihm ein unteilbarer Begriff, im Größten wie im Kleinsten auf einerlei Gesetze gegründet. Er bewundert die Vielheit der Abänderungen, die auf unserer Erde wirklich sind, noch mehr aber die Einheit, der diese unbegreifliche Man-



nigfaltigkeit dienet. Es erscheint ihm als ein Zeichen der tiefen nordischen Barbarei, in der wir die Unsrigen erziehen, daß wir ihnen nicht von Jugend auf einen tiefen Eindruck dieser Schöne, der Einheit und Mannigfaltigkeit auf unserer Erde geben. „Ich wünschte," schreibt er, „mein Buch erreichte nur einige Striche zur Darstellung dieser großen Aussicht, die mich seit meiner frühesten Selbstbildung erfaßt hat und mich zuerst auf das weite Meer freier Begriffe führte. Sie ist mir auch solange heilig, als ich diesen alles überwölbenden Himmel über und diese alles fassende, sich selbst umkreisende Erde unter mir sehe." Freilich ist es auch hier wieder nur die allgemeine Richtung des HERDERschen Denkens, die monistisch genannt werden kann; im einzelnen weicht er von dieser mehrfach ab. Obgleich er betont, daß kein Geist ohne Körper, keine Kraft ohne Stoff sein kann, so nimmt er doch an, daß die Materie unseres Körpers da war, ehe die organischen Kräfte sie formten und belebten. Doch hebt diese Inkonsequenz den großen monistischen Zug nicht auf, der durch HERDERS ganze Naturanschauung geht und der besonders auch seine Anschauung der organischen Natur beherrscht.

Durch BUFFON angeregt gelangte HERDER, wie so viele seiner Zeitgenossen, zu der Auffassung, daß alle Organismen nach ein und demselben Typus gebaut sind, daß durch die ganze belebte Schöpfung unserer Erde das Analogon Einer Organisation herrscht. Schon in den „Geordneten Sammlungen" des Buches der Vorarbeiten zu den „Ideen" schrieb er: „Von allen Geschöpfen Ein Urbild. Vollkommenheit zerstreut. BUFFON, Vierfüßige Tiere, Teil 1, 62—65." Die Stelle bei BUFFON, auf die sich HERDER hier bezieht, lautet nach SUPHAN: „Ein gewisses, allgemeines Urbild, wonach jedwedes einzelne Tier geformet wird." Ihr entsprechend schreibt HERDER in einer älteren Niederschrift des ersten Buches der „Ideen": „Und doch ist bei aller dieser Verschiedenheit die Natur ihrem Gesetz der Einheit treu geblieben. Eine und dieselbe Form nämlich verändert sich in allen irdischen Wesen. Wo Bildung anfängt, von der Schneeflocke und dem Kristall (ohne Zweifel noch tiefer herunter) durch alle Gebilde der Pflanzen und Tiere hinauf, scheint ihr nur ein und derselbe Prototyp vorzuliegen, den sie immer mehr und anders arbeitete und in jedem Stück diversifizierte. Was sie bei diesem Geschöpf nur als Nebenwerk hinwarf, führte sie in einem andern als Hauptgebäude aus, doch also, daß auch diesem



herrschenden Teil jetzt die andern anderswo herrschenden, hier vernachlässigten Teile in der überdachtesten Harmonie dienen. Dies trifft ein jegliches kleines und großes Stück innerer und äußerer Bildung. Du kannst die eine Gestalt, die die Natur erwählte, Kopf und Antlitz, das Geripp und die Eingeweide, Sinne und Gliederwerkzeuge, mithin auch Geschicklichkeiten und Triebe bei einer und bei allen Arten der Tiere nicht verschiedner denken und legen, als sie von der Natur diversifiziert sind; und doch ist bei allen immer das einförmige Vorbild unverkennbar." In etwas veränderter Fassung ist diese Stelle in das vollendete Werk aufgenommen worden. Auch in den Gesprächen über Seelenwanderung wird der Gedanke wiederholt, daß auf unserer ganzen Erde die formenreiche Mutter nur einen Typus, nur ein Protoplasma vor sich gehabt habe, nach dem und zu dem sie alles bildete. Selbst bei Insekten habe man ein Analogon des menschlichen Gliederbaues gefunden.

Aber nicht nur in der anatomischen Struktur und den physiologischen Funktionen der Lebewesen offenbart sich Herder die Einheit der organischen Natur. Auch in den Beziehungen dieser Wesen zu einander und zur Außenwelt tritt sie ihm entgegen. Er erkennt, daß ein Organismus auf den andern angewiesen ist, daß Tiere der Erde so unentbehrlich sind wie Menschen, daß kein Glied der Naturkette zerrissen werden kann, ohne daß nicht zugleich das Ganze leidet, daß kein lebendiges Wesen ein isoliertes Ganzes bildet, sondern jedes mit Boden, Klima und Witterung, mit dem periodischen Atem der ganzen Natur zusammenhängt. Kein Gedanke kehrt bei HERDER häufiger wieder, keiner wird mit größerem Nachdruck betont als der, daß jedes Geschöpf mit seinem Milieu, seinem Elemente eins ist. Aber gerade dieser Gedanke läßt unseren Naturphilosophen über der Einheit die Mannigfaltigkeit der organischen Formen nicht übersehen, verhindert ihn, die Einheit mit Einerleiheit zu verwechseln. Denn jedes Geschöpf hat sein eigenes Element und muß deshalb selbst etwas Eigenes, diesem Element Entsprechendes und Angepaßtes sein.

„Die Schöpfung", schreibt HERDER in einem seiner Entwürfe, „ist dazu geschaffen, daß sie auf jedem Punkt genossen, gefühlt, gekostet werde; es mußten also mancherlei Organisationen sein, sie überall zu fühlen und zu kosten. Jedes Element hat seine Geschöpfe, jedes Geschöpf seine Welt und Eigenheit des Daseins. Der Kaiman und die Pipa leben in einer andern Gückseligkeit als der



Kolibri oder der Kondor; sie mußten also eine ganz andere Organisation, ein ganz anderes Gefühl des Übel- und Wohlseins haben.“ In diesen Sätzen sehe ich den eigentlichen Kern der HERDERschen Naturanschauung zum Ausdruck gebracht. Wie die Eigenart jeder menschlichen Geistesschöpfung, so hat er auch die Eigenart jeder organischen Form zu erfassen versucht und zwar als Ausdruck ihres besonderen Elementes. Die eine Pflanze erscheint ihm für das Meer, die andere für den Sumpf, wieder eine andere für Quellen und Seen geschaffen; in der einen erkennt er die Vorliebe für den Schnee, in der anderen für den überschwemmenden Regen der heißen Zone; und alles dies charakterisiert ihm ihre Gestalt, ihre Bildung. Dem Polyp und dem Korallentier schreibt er ein so ganz eigenes Dasein zu als dem Behemoth und Leviathan. In wunderbar schöner poetischer Sprache hat er in der „Kalligone“ diesen Einklang zwischen Geschöpf und Element geschildert.

„Der Fisch“, lesen wir dort, „schwebt und wiegt sich auf seinen Meeresflügeln und schießt hinunter und fährt hinauf und streicht und steuert. Ein unerreichbares Urgebilde lebendiger Schiffsbaukunst.“ „Das lebensschwangere, immer bewegliche Element mit allen seinen lebendigen Kräften fuhr zusammen; was Fühlbarkeit in ihm war, ward organisiertes Gefühl, lebendige Gestaltung, eine dieser Wasserwelt harmonische, tätig genießende Empfindung. Die kleinste Silberschuppe auf dem Rücken des Fisches, wie die ganze Symmetrie seines Baues, alles was an ihm ist und zu ihm gehört, ist Ausdruck dessen, was er kraft seines Elementes sein konnte, lebendige Darstellung seines innern und äußern elementarischen Daseins in Verhältnissen, Kräften und Gliedern.“ Ebenso sieht unser Auge im Vogel „einen Inbegriff von Eigenschaften und Vollkommenheiten seines Elements, eine Darstellung seiner Virtualität als eines Licht-, Schall- und Luftgeschöpfs, dem in jeder Gattung sein Habitus zustimmt.“ „Schall- und Luftgeister haben den Vogel von innen, Licht- und Luftgeister von außen gebildet.“ Jeden Vogel des Himmels sehen wir am liebsten in *seiner* Luft, in *seinen* Zweigen. Den schönen Schwan dagegen „mögen wir am liebsten schwimmend sehen, wie er seine Wassergestalt, den wellengeschwungenen Hals, sein glattes, reines Gewand, das leibhafte Abbild der silbernen Spiegelfläche, in *seinem* Element siehet und betrachtet.“ Die Fledermaus, „diese Tochter der Nacht, trägt alle Vollkommenheiten ihrer Mutter in Sinnen, im Bau, in Farbe, in Trieben an sich;

wir lassen sie ihrer Region, ihrem Elemente." „Treten wir zur Erde hinab, so werden wir ... Erdgeschöpfe sehen wollen, deren Bau ihrer Region auch gemäß sei. Die sehen wir wirklich. Fester und sich immer mehr verkalkender Ton ist die Grundform ihres körperlichen Baues; eine Form oft bis zur Trockenheit ausgebildeter Glieder." „Die äußersten Regionen, wo Erde und Meer sich mischt, zeigen, wie in andern Übergängen zweier Naturreiche ineinander, so auch hier ein unserm Gefühl Doppelartiges, mithin dem ersten Anblick Häßliches. Und doch sind auch diese Übergänge, wenn man sie näher betrachtet und sich an ihren Anblick gewöhnt, äußerst leise, dem zwiefachen Element harmonisch geordnet. Die Schildkröte, das scheußliche Krokodil, andere Amphibien, die uns so widerlich sind, so schrecklich erscheinen, sind, wie mit dem Kompaß in der Hand, für ihre Elemente gebildet." So sieht HERDER allenthalben die Natur in höchster Zusammenstimmung zum Wohlsein des Geschöpfs, in ursprünglicher jeder Region angemessener Schönheit.

Auch der Mensch ist ihm ein echtes Kind seiner Mutter, der Erde. „Mein Auge", schreibt er in den „Ideen", „ist für den Sonnenstrahl in dieser und keiner andern Sonnenentfernung, mein Ohr für diese Luft, mein Körper für diese Erdmasse, alle meine Sinnen aus dieser und für diese Erdorganisation gebildet. Demgemäß wirken auch meine Seelenkräfte. Der ganze Raum und Wirkungskreis meines Geschlechts ist also so fest bestimmt und umschrieben, als die Maße und Bahn der Erde, auf der ich mich ausleben soll; daher auch in vielen Sprachen der Mensch von seiner Mutter Erde den Namen führet." „Unser Verstand ist nur ein Verstand der Erde, aus Sinnlichkeiten, die uns hier umgeben, allmählich gebildet; so ists auch mit den Trieben und Neigungen unseres Herzens." „Welch ein allgemeiner Unterschied würde sich ereignen, wenn unsere Luft eine andere Elastizität und Schwere, andere Reinigkeit und Dichtigkeit gehabt, wenn sie ein anderes Wasser, eine andere Erde niedergeschlagen hätte und in andern Einflüssen auf die Organisation der Körper wirkte!"

Aber nicht nur die gemeinsamen Eigenschaften sondern auch die Verschiedenheiten der Menschen stehen nach HERDER im Zusammenhang mit dem Medium, in dem wir leben. Wie der elektrische und magnetische Strom unsere Erde umfließt, welche Dünste und Dämpfe hier oder dort aufsteigen, wohin sie treiben,



worein sie sich verwandeln, was sie für Organisationen gebären, wie lange sie diese erhalten, wie sie sie auflösen — aus alledem glaubt er sichtbare Schlüsse auf die Beschaffenheit und Geschichte jeglicher Menschenart ziehen zu dürfen. In den Bergreihen, die die Natur zog, in den Strömen, die sie herunterrinnen ließ, sieht er gleichsam den Entwurf des rohen, aber festen Grundrisses aller Menschengeschichte, deren Verlauf ein ganz anderer gewesen wäre, wenn die Berge anders liefen, die Ströme anders flössen, das Meer anders uferte.

Die Eigenart einer jeden Nation erklärt unser Philosoph aus der Eigenart der physischen Bedingungen, unter denen sie lebt. Eine andere Höhe wars, die Jagdnationen erzog, ein andere, die Hirtenvölkern ein Feld gab, eine andere, die den Ackerbau leicht und notwendig machte, noch eine andere, die aufs Schwimmen und den Fischfang stieß und zuletzt zum Handel führte. Alle Völker sind ihrem Lande zugebildet, die Kalmücken und Mongolen gehören in keinen andern Weltstrich als in ihre Steppen und auf ihre Berge, der Araber in keinen andern als in seine Wüste. Jeder Erdteil hat seine ethnographischen Besonderheiten gemäß den Besonderheiten seiner physischen Verhältnisse. Asien ist deshalb so zusammenhängend an Sitten und Vorurteilen, so recht eigentlich das erste Erziehungshaus der Völker, weil es eine so große Strecke festen Landes ist. Europa zeichnet sich durch seine Verschiedenheit von Nationen, durch seine Vielgewandtheit von Sitten und Künsten, durch die Wirksamkeit, die es auf alle Teile der Welt gehabt hat, deshalb aus, weil es physisch ein durchschnittenes, vielgestaltiges Land ist. Afrikas Einwohner sind deshalb an Sitten weniger verschieden, weil sie durch keine Meere und Meerbusen, sondern nur durch die Wüsten von einander getrennt werden. Amerika ist vielleicht auch deswegen voll so viel kleiner Nationen, weil es nördlich und südlich mit Flüssen, Seen und Bergen durchschnitten und zerhackt ist. Man ändere die Grenzen dieser Länder, nehme hier eine Meerenge weg, schließe dort eine Straße zu, und die Bildung und Verwüstung der Welt, das Schicksal ganzer Völker und Weltteile geht Jahrhunderte durch auf einem anderen Wege.

Selbst in der Poesie, der Religion und Moral der Völker erkennt HERDER die Abhängigkeit vom Klima. „Ein niedriger, kalter, neblichter Himmel“, sagt er, „gibt auch Bilder und Empfindungen der Art; wo er rein, frei, weit ist, bekommt auch die Seele Umkreis

und Flügel." ,,Die Religion der Völker in sanften Erdstrichen finden wir sanft", dagegen ,,mischte sich die Religion vieler alten Völker mit Schrecken und Furcht, zumal der Völker, die in rauhen Gegenden, unter Felsen und brennenden Bergen, an einem wilden Meer, in Höhlen und Klüften wohnten." ,,Die Einbildungskraft des Eskimo enthält andere Bilder als des Hindus, der Afrikaner und Amerikaner haben eine verschiedene Welt um sich und so auch ein verschiedenes Reich ihrer Gedanken. Man wird dies inne, wenn man die Mythologie und Poesie verschiedener Völker vergleicht; wie unendlich verschieden haben sie die Natur um sich her belebt. Man vergleiche die Edda und den Wedam, das Zend-Avesta und die griechische Mythologie; es ist beinah keine größere Verschiedenheit zu denken, als wir in diesen Bilderkammern menschlicher Phantasie schon dargelegt finden."

Alle geistigen und leiblichen Eigentümlichkeiten der Völker sind somit nach HERDER klimatisch bedingt. Doch schreibt er dem Klima, dessen Begriff er außerordentlich weit faßt, nur eine modifizierende und keine eigentlich zeugende Kraft zu, indem er nur die Verschiedenheiten der menschlichen Organisation auf seinen Einfluß zurückführt, nicht aber diese Organisation selbst. Sie ist ihm vielmehr das Produkt der genetischen Kraft der Erde, der das Klima bei der Bildung des Volkscharakters nur zugewirkt hat. Und wie die Organisation des Menschen, so läßt HERDER auch die aller übrigen Lebewesen durch eine genetische Kraft aus den Elementen sich bilden. Jedes Element erzeugte vermöge der in ihm wirkenden Schöpferkraft die Geschöpfe, die es erzeugen konnte. Nicht gleichzeitig jedoch und mit einem Schlag gebaren die Elemente ihre Bewohner, sondern stufenweise wuchs die Schöpfung in immer feineren Organisationen heran. Die Erde vegetierte, sobald sie zu vegetieren vermochte, das Meer wimmelte von Lebendigen, sobald es dazu geläutert genug war. Die Gattungen der Geschöpfe folgten einander, wie sie ihrer Natur und ihrem Medium nach wirklich werden konnten. Von einfachen Gesetzen und von groben Gestalten schritt die Natur ins Zusammengesetztere, Künstliche, Feine; und hätten wir einen Sinn, die Urgestalten und ersten Keime der Dinge zu sehen, so würden wir vielleicht im kleinsten Punkt die Progression der ganzen Schöpfung gewahr werden.

An mehreren Stellen seines Hauptwerkes hat HERDER die sukzessive Schöpfung der Erdorganisationen hervorgehoben, nicht immer





jedoch mit Einhaltung derselben Reihenfolge des Auftretens der Lebewesen. „Mancherlei Verbindungen des Wassers, der Luft, des Lichts", sagt er im ersten Buch der „Ideen", „mußten vorhergegangen sein, ehe der Same der ersten Pflanzenorganisation, etwa das Moos, hervorgehen konnte. Viele Pflanzen mußten hervorgegangen und gestorben sein, ehe eine Tierorganisation ward, auch bei diesen gingen Insekten, Vögel, Wasser- und Nachttiere den gebildeteren Tieren der Erde und des Tages vor, bis endlich nach allen die Krone der Organisation unserer Erde, der Mensch, auftrat." Hier sind es die Pflanzen, die HERDER als die ersten Bewohner der Erde in Anspruch nimmt. Dagegen läßt er an folgender Stelle des zehnten Buches die Schalengeschöpfe des Meeres den Pflanzen vorausgehen: „Wo also zuerst lebendiges Gebilde entstand, war im Wasser; und es entstand mit der Gewalt einer schaffenden Urkraft, die noch nirgend anders wirken konnte und sich also zuerst in der unendlichen Menge von Schalentieren, dem Einzigen, was in diesem schwangeren Meer leben konnte, organisierte. Bei fortgehender Ausbildung der Erde fanden sie häufig ihren Untergang, und ihre zerstörten Teile wurden die Grundlage zu feinern Organisationen. Je mehr der Urfels vom Wasser befreit und mit Absätzen desselben, d. i. der mit ihm verbundenen Elemente und Organisationen befruchtet wurde, desto mehr eilte die Pflanzenschöpfung der Schöpfung des Wassers nach, und auf jedem entblößten Erdstrich vegetierte, was damals vegetieren konnte. Aber auch im Treibhause dieses Reichs konnte noch kein Erdentier leben."

HERDER begründet seine Auffassung des sukzessiven Auftretens der Lebewesen mit dem Hinweis auf die gegenseitige Abhängigkeit der einen von den andern. Die Pflanze ging dem Tier voran, das ohne sie nicht leben konnte; die fleischfressenden Tiere setzten eine zahlreiche, schon sehr vermehrte Familie derer voraus, von denen sie sich nähren sollten, konnten also mit diesen nicht auf einmal und in gleicher Zahl da sein. Der Mensch, wenn er ein Gebieter der Erde und die Krone der Schöpfung sein sollte, mußte sein Reich und Wohnhaus fertig finden, notwendig also auch spät erscheinen. Er konnte mit dem Fisch oder dem Meerschleim nicht Eine Masse, Einen Tag der Geburt, Einen Ort und Aufenthalt haben. Sein Blut sollte kein Wasser werden, die Lebenswärme der Natur mußte also so fein hinaufgeläutert, so fein essentiiert werden, daß sie Menschenblut rötete. Alle seine Gefäße und Fiebern, sein Knochen-



gebäude selbst sollte von dem feinsten Ton gebildet werden, und da der Allmächtige nicht ohne zweite Ursachen handelt, so mußte er sich dazu den Stoff in die Hand gearbeitet haben. Auf dem großen Gange der Natur hatte der Ewige die organischen Kräfte so weit hinaufgeführt, daß sie jetzt, von seiner Hand gebunden, in einer kleinen Welt organischer Materie, die er ausgesondert und zur Bildung des jungen Wesens sogar eigen umhüllt hatte, ihre Schöpfungsstätte fanden. Der Sohn aller Elemente und Wesen, ihr erlesenster Inbegriff und gleichsam die Blüte der Erdenschöpfung konnte nichts anderes als das letzte Schoßkind der Natur sein, zu dessen Bildung und Empfang viele Entwicklungen und Revolutionen vorhergegangen sein mußten.

Einen besonderen Abschnitt des zehnten Buches der „Ideen" hat HERDER der Bildungsstätte und dem ältesten Wohnsitz der Menschen gewidmet. „Entstanden überall Menschen," fragt er, „wie überall Schalentiere entstanden? Gebar das Mondgebirge den Neger, wie etwa die Andes den Amerikaner, der Ural den Asiaten, die europäischen Alpen den Europäer gebaren? . . . Warum, da jeder Weltteil seine eigenen Tierarten hat, die anderswo nicht leben können und also auf und zu ihm geboren sein müssen, sollte er nicht auch seine eigene Menschengattung haben?" Doch verneint unser Naturphilosoph diese Frage auf das entschiedenste. Im Gegensatz zu GOETHE, der in einem Gespräch mit dem Münchener Naturforscher v. MARTIUS behauptete, es sei weit mehr im Sinne der verschwenderischen Natur, sie habe statt eines einzelnen armseligen Paares die Menschen gleich zu Dutzenden, ja zu Hunderten hervorgehen lassen, nimmt Herder die Abstammung des Menschen von einem einzigen Paar an und begründet diese Auffassung in folgender Weise: Da der Mensch keinen unfehlbaren Instinkt besitzt wie die Tiere, sondern Vernunft und Humanität, die von Erziehung, Sprache und Tradition abhängen, so konnte er nicht Tieren gleich überall in die wilde Wüste geworfen werden. Der Baum, der allenthalben nur künstlich fortkommen konnte, sollte vielmehr aus einer Wurzel an einem Orte wachsen, wo er am besten gedeihen, wo der, der ihn gepflanzt hatte, ihn selbst warten konnte. Dieser Ort kann nur Asien gewesen sein. Denn dort war der Mittelpunkt der regsten organischen Kräfte, dort hatte unsere Kugel jene große und weite Höhe, die, nie vom Wasser bedeckt, ihren Felsenrücken in die Länge und Breite vielarmig hinzog. Dort also war die meiste



Anziehung wirkender Kräfte, dort rieb und kreisete sich der elektrische Strom, dort setzten sich die Materien des fruchtreichen Chaos in größester Fülle nieder. Es ist, als ob um diese erhabenste Höhe der Welt sich nicht nur das breiteste, sondern auch das reichste Land gesetzt habe, das, von Anfang her, die meiste organische Wärme in sich gezogen. Die weisesten Elefanten, die klügsten Affen, die lebhaftesten Tiere nährt Asien, ja vielleicht hat es, der genetischen Anlage nach die geistreichsten und erhabensten Menschen. Auch der Gang der Kultur und Geschichte liefert HERDER historische Beweise, daß das Menschengeschlecht in Asien entstanden sei.

Die Reihenfolge, in der HERDER die organischen Wesen durch die elementaren Kräfte der Natur erzeugt werden läßt, entspricht jener Stufenleiter der Naturdinge, die im Anschluß an LEIBNIZ so viele Biologen des 18. Jahrhunderts aufzustellen versuchten. Auch in HERDERS Naturanschauung spielt der Gedanke der Stufenfolge eine hervorragende Rolle. In allen Organsystemen und allen Funktionen sieht er eine aufsteigende Reihe. Er verfolgt die feinere Ausarbeitung der organischen Säfte vom pflanzenartigen Saft zum weißen und roten Blut der Tiere, die entsprechende Zunahme der tierischen Wärme, die Vervollkommnung der Zeugungsteile und die Stufen der Fortpflanzung vom Zwittertum und der Selbstbefruchtung bei den Pflanzen und niederen Tieren bis zur Geschlechtertrennung und Kreuzung bei den höheren Organismen, den Werdegang der tierischen Mutterliebe und Brutpflege, die Zunahme der Gehirnmasse und Gehirndifferenzierung von den niederen zu den höheren Tieren, die Stufenleiter der Triebe von dem Nahrungs- und Fortpflanzungstrieb der Pflanzen bis zu den Kunsttrieben der Insekten und der Vernunftfähigkeit des Menschen, die Steigerung der organischen Kräfte von der vegetativen Kraft zum Muskelreiz und von diesem zur Empfindung, den Stufengang der Sprache von der Stummheit des Fisches, Wurmes und Insekts bis zu Schall und Stimme der höheren Wesen, die entsprechende Vervollkommnung der Lunge und Luftröhre und den Stufengang vom Menschen, der zunächst ans Tier grenzt, bis zum reinsten Genius im Menschenbilde. Vom Stein zum Kristall, vom Kristall zu den Metallen, von diesen zur Pflanzenschöpfung, von den Pflanzen zum Tier, von diesem zum Menschen sieht er die Form der Organisation steigen und mit ihr auch die Kräfte und Triebe des Geschöpfs vielartiger werden und sich endlich alle in der Gestalt des Menschen, sofern diese



sie fassen konnte, vereinen. Aus Luft und Wasser, aus Höhen und Tiefen sieht er gleichsam die Tiere zum Menschen kommen und Schritt vor Schritt sich seiner Gestalt nähern. Alle die zerstreuten Vollkommenheiten, die die Natur in ihren Reichen zeigt, wurden in der Natur des Menschen vereint, sofern sie darin vereint werden konnten; er ward ein organischer Auszug der Welt in Form eines Erdgeschöpfes.

Hier haben wir denselben Gedanken, den ROBINET und OKEN aussprachen, als sie das Tierreich den anatomierten Menschen nannten, den GOETHE kundgab, als er sagte, der Mensch sei dergestalt gebaut, daß er physisch als eine kleine Welt, als ein Repräsentant der übrigen Tiergattungen existiere, und dem Schelling Ausdruck verlieh in den Worten: „Denn wie oft eine vielbegabte Mutter ihren Kindern ihre Eigenschaften verteilt und nur einem sich selbst ganz eingebiert, so hat auch die Natur sich in den Tieren bloß einseitig ausgesprochen und alle Strahlen ihrer Tätigkeit nur in einem Punkt als den Brennpunkt zusammenbrechen können. In diesen einen Punkt fällt der Mensch."

Wie die übrigen Vertreter der Lehre von der Stufenleiter, wie LEIBNIZ und BONNET, so nimmt auch HERDER eine Fortsetzung dieser Leiter über den Menschen hinaus an. Wenn der Mensch die Kette der Erdorganisationen als ihr höchstes und letztes Glied schloß, so fängt er auch eben dadurch die Kette einer höheren Gattung von Geschöpfen als ihr niedrigstes Glied an und ist so wahrscheinlich der Mittelring zwischen zwei ineinandergreifenden Systemen der Schöpfung. Als Glied der einen, der irdischen Schöpfung ist er ein Tier wie alle anderen Tiere. Gleich ihnen wird er erzeugt und geboren, gesäugt und erzogen, gleich ihnen muß er seiner Erdbestimmung nach leben und sterben. Auch die Tiere, die älteren Brüder des Menschen, haben eine Seele, indem sie mit ihren feinen Sinnen und Gliedern Dinge verrichten, die offenbar Folgen von Ideen und Gefühlen sind, auch wenn es die dunkelsten wären. Wir haben Menschenideen und Menschengefühle, die Tiere Tierideen und Tiergefühle, die Pflanzen den dunkelsten Pflanzengenuß, denn im großen Körper der Welt hängt alles zusammen.

In die nächste Nähe des Menschen stellt HERDER den Orang-Utang. Mit einer für einen Theologen erstaunlichen Vorurteilslosigkeit hebt er die Ähnlichkeiten zwischen beiden hervor. „Der Orang-Utang", sagt er, „ist im Innern und Äußern dem Menschen



ähnlich. Sein Gehirn hat die Gestalt des unsern; er hat eine breite Brust, platte Schultern, ein ähnliches Gesicht, einen ähnlich gestalteten Schädel; Herz, Lunge, Leber, Milz, Magen, Eingeweide sind wie bei dem Menschen. TYSON hat 48 Stücke angegeben, in denen er mehr unserm Geschlecht als den Affenarten gleichet; und die Verrichtungen, die man von ihm erzählt, selbst seine Torheiten, Laster, vielleicht auch gar die periodische Krankheit machen ihn dem Menschen ähnlich. Allerdings muß also auch in seinem Innern, in den Wirkungen seiner Seele, etwas Menschenähnliches sein." HERDER bekämpft die Ansicht der Philosophen, daß der Orang-Utang gleich dem Biber zu den kleinen Kunsttieren gehöre, denn der Affe habe keinen determinierten Instinkt mehr, sondern seine Denkkraft stehe dicht am Rande der Vernunft, am armen Rande der Nachahmung. Die Mutterliebe der Affen, ihre Auferziehung und Gewöhnung zu den Kunstgriffen und Schelmereien der Affenlebensart, die Ordnung in ihrer Republik und auf ihren Märschen, die Strafen, die sie ihren Staatsverbrechern antun, selbst ihre possierliche List und Bosheit nebst einer Reihe anderer unleugbarer Züge seien Beweise genug für die Menschenähnlichkeit ihrer Seele.

Aber trotz alledem bleibt der Affe immer nur ein Tier, es fehlt ihm etwas, um ein Mensch zu werden. Dieses Etwas ist nach HERDER der aufrechte Gang, zu dem der Affe nicht geschaffen ist. Sein Hinterleib ist hager, seine Knie sind breiter als beim Menschen und nicht so tief; die kniebewegenden Muskeln sitzen tiefer im Schenkelbein, daher er nie ganz aufrecht stehen kann, sondern immer mit eingebogenen Knien gleichsam nur stehen lernet. Fürchterlich sind die Folgen, die daraus sprießen. Sein Hals wird kurz, die Schlüsselbeine werden lang, so daß der Kopf zwischen den Schultern zu stecken scheint. Sonach bekommt dieser ein größeres Vorderteil, hervorragende Kinnladen, eine platte Nase; die Augen stehen dicht aneinander, der Augapfel wird klein, der Mund dagegen groß, der Bauch dick, die Brüste lang, der Rücken wie gebrechlich. Die Ohren treten tierartig empor. Die Augenhöhlen kommen dicht aneinander; die Gelenkflächen des Kopfs stehen nicht mehr in der Mitte seiner Grundfläche wie beim Menschen, sondern hinterwärts wie beim Tier. Der Oberkiefer dagegen rückt vorwärts, und das eingeschobene eigene Zwischenbein des Affen ist der letzte Abschnitt vom Menschenantlitz. Der Affe hat alle Teile des Gehirns, die der



Mensch hat; er hat sie aber nach der Gestalt seines Schädels in einer zurückgedrückten Lage; und diese hat er, weil sein Kopf unter einem andern Winkel geformt und er nicht zum aufrechten Gang gemacht ist. Sofort wirken alle organischen Kräfte anders.

Im aufrechten Gang sieht also HERDER den unterscheidenden Charakter des Menschen. Durch ihn ist die Krone der Erdschöpfung zu feineren Sinnen, zur Kunst und Sprache, zu feineren Trieben, zur Freiheit, zur zartesten Gesundheit und zur stärksten Dauer, zur Ausbreitung über die Erde, zur Humanität, Religion und Hoffnung auf Unsterblichkeit gebildet. Durch ihn erhebt sich der Mensch über alle Tiere, durch ihn wird er ein Glied einer höheren Ordnung der Dinge. So sehr HERDER den Menschen einerseits den Tieren angliedert, so sehr entfernt er ihn andererseits von ihnen. Schon in der Schrift über den Ursprung der Sprache betonte er, daß die Menschengattung über den Tieren nicht an Stufen des Mehr oder Weniger stehe, sondern an Art, daß der Unterschied zwischen dem tierischen Instinkt und der menschlichen Freiheit nicht in einer Zugabe von Kräften, sondern in einer ganz verschiedenartigen Richtung und Auswicklung aller Kräfte zu suchen sei. In den „Ideen" hat er dann die aufrechte Stellung als die Ursache dieser besonderen Richtung der Kräfte erkannt und in Worten höchster Begeisterung diesen unermeßlichen Vorzug des Menschen gepriesen. Was seine Gattin nach dem Erscheinen des ersten Bandes der „Ideen" zu GEORG VON MÜLLER äußerte, das bildet gleichsam den Schluß- und Eckstein der ganzen Naturanschauung HERDERS, durch den der Theologe sich mit dem Philosophen eint: „die wunderbar rührende Verwandtschaft des Menschen mit allem, was ihn umgibt, und doch sein hoher Stand, seine unvergleichliche Organisation, wodurch die Natur und ihr hoher Geist ihn zu ihrem Liebling gekrönt hat."

(Fortsetzung folgt.)



Zur Einführung
des Kompasses in die nordwesteuropäische Nautik.

Von A. Schück-Hamburg.

Obwohl durch Flottenverein, Institut für Meereskunde und die zahlreiche, verhältnismäßig billige Gelegenheit zu Seereisen die Möglichkeit geboten ist, bessere Kenntnis vom Seewesen zu erhalten als nur durch Buchstudium, wird letzteres doch noch manchmal auf eine Weise benutzt, welche als unzutreffend, auch wohl verwirrend betrachtet werden kann; darum seien hier einige darauf bezügliche Äußerungen, die Sachlage hoffentlich klärend, in Betracht gezogen.

In meiner vor ungefähr zwei Jahren erschienenen kleinen Arbeit „Gedanken über die Zeit der ersten Benutzung des Kompasses im nördlichen Europa" (Archiv f. d. Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Bd. 3, 1910) sprach ich gleich im Anfang meine Ansicht aus, „sie brachte den nordischen Seefahrern verhältnismäßig größeren Nutzen, als den Seefahrern des Mittelmeeres, weil jene mit viel ungünstigeren Verhältnissen zu kämpfen hatten. Durch dichten Dunst, Nebel und Regen, unsichtiges Wetter, Stürme, unruhigen Seegang werden die Nordländer viel mehr zur Benutzung eines Wegweisers gezwungen als die Südländer." — 1892 schrieb ich in „Das Ausland", Jg. 65, Nr. 39 am Schluß von „Die Kompaß-Sage in Europa (Flavio Gioja) usw.: „so zerstreut wie der Magnetstein ist, liegt es näher, eine unabhängige Entdeckung an mehreren Orten anzunehmen." — Doch schon in Nr. 10 desselben Jahrgangs am Schlusse von „Hat Europa den Kompaß über Arabien oder hat ihn Arabien von Europa erhalten?" wiederholte ich die Äußerung von John Barrow in „Travels in China", 1804: „Das häufige Vorkommen von Eisenerz, vielleicht auch von gediegenem Eisen in allen Teilen der Tartarei und die frühzeitige Periode, in welcher die dortigen Eingeborenen das Schmelzen dieser Erze verstanden, lassen die Ansicht nicht unmöglich erscheinen, die Völker des nördlichen Europa und Asiens (oder die Scythen) seien zuerst mit der Polarität des Magneten



bekannt gewesen." — In Schweden ist der Magneteisenstein ebenfalls häufig und der aus den gegenwärtig nicht mehr bearbeiteten Bergwerken bei Arendal, im südlichen Norwegen, galt s. Z. als besonders kräftig.

Bis jetzt sind für Europa keine früheren schriftlichen Angaben der Benutzung der Richtkraft des Magneten gefunden als die um das Jahr 1200, wobei es hier nebensächlich ist, ob man Hugue de Bercy und Guiot (nach dem Ort, der besonders eingehend behandelt ist, de Provins benannt) für denselben Mann oder für zwei verschiedene Schriftsteller hält, und ob er oder Alexander Neckam (Alexander de St. Albans) diese Benutzung zuerst erwähnt; nach des verstorbenen Professors Herrn Dr. G. Storms i. J. 1890 in der Universitäts-Bibliothek in Christiania gütigst mir gemachten Mitteilung, wird die Benutzung des Magnetsteins (wie er sagte „Sonnenstein" genannt) in norwegischen Schriften nicht vor 1300 erwähnt. Hugue de Bercy (Guiot de Provins) war Franzose, hat aber die Mittelmeerfahrt kennen gelernt, — Alex. Neckam war Engländer, der in Paris studiert und gelehrt hatte, — außer einem oder anderen Teil der Mittelmeerküsten auch die Fahrt zwischen England und Frankreich kannte. Es ist also nicht unbegründet, zu sagen: von Schriftstellern aus dem nördlichen Europa wird ungefähr i. J. 1200 die Benutzung der Richtkraft des Magneten in der Seefahrt ungefähr gleichzeitig für das Mittelmeer und das nördliche Europa erwähnt. Hier ist das nördliche Europa im allgemeinen genannt, weil Alex. Neckam nicht von englischen Schiffen allein spricht, sondern auch im allgemeinen sagt: zur Ausrüstung eines Schiffes gehört („quis ergo munitam vult habere navem") usw.

Nun fragt es sich, da beide Schriftsteller von der Benutzung der Richtkraft der Magnete nicht als von etwas neuerdings bekannt gewordenem, sondern von etwas unter gewissen Umständen Gebräuchlichem sprechen: wie lange vorher kann man auf diese Richtkraft aufmerksam geworden sein und angefangen haben, sie zu benutzen?

Darüber fehlt jeder schriftliche Anhaltspunkt; nach dem aber, was ich als „Mann am Ruder", als Steuermann und Schiffsführer kennen lernte, ist meine Überzeugung die: „lange bevor die Nordmannen ihre Raubzüge, ihren Handel und Verkehr ausdehnten bis Großbritannien, zu den Färöer und darüber hinaus, selbst bis ins Mittelmeer, benutzten sie auch die Richtkraft des Magneten." Einzelne Fahrten konnten ohne Wegweiser glücken, Seehandel und



Verkehr, selbst Feld- und Raubzüge verlangen jedoch gewisse Grundlagen; zu denen gehört ein Wegweiser, der die Richtkraft der Magnete ermöglicht, — der Kompaß. — Demgemäß ist und bleibt es bei mir feststehend: weil Norweger 617 schon die Toryinsel bei Irland plünderten (also dort in so großer Anzahl landeten, daß sie die Einwohner überwältigen konnten), weil zur Zeit Gardars, Naddodrs, Flókis nicht nur Handel und Verkehr bestand zwischen Dänemark und Norwegen mit den Färöer, Shetlands, Orkneys, Großbritannien, — weil jene drei nicht nur nach Island gelangten, sondern auch (ohne Raben!) von dort zurückkehrten, ferner weil damals zwischen Irland und den Färöer sowie Island Verkehr stattgefunden haben muß, so verwendeten die Schiffsführer schon zu jener Zeit die Richtkraft der Magnete, um ihre Reisen auszuführen.

Wenn etwa gesagt wird, man bezweifelte auch, auf Grund der meteorologischen Verhältnisse, daß die Nordmannen nach Winland, d. h. Nordamerika kamen, so eignet sich eine solche ganz andere Sache doch wohl nicht zum Vergleich. Die Norweger gelangten von Island aus nach Nordamerika; von den meteorologischen Verhältnissen zwischen Island und Neufundland wissen wir mit Sicherheit nur, daß Eis und Nebel der Seefahrt hinderlich sind, — von den Windverhältnissen wissen wir wenig, — man kann also nur sagen: jene Fahrten wurden durch gewisse meteorologische Verhältnisse sehr beschwerlich — aber für sie (dieser Verkehr war doch gering gegen den zwischen Norwegen, Dänemark mit Island, Färöer, Shetlands, Orkneys, Großbritannien) war wegen dieser Verhältnisse ein Wegweiser = Kompaß gewiß nötig, und um die Notwendigkeit eines solchen Wegweisers handelt es sich. — Ob Styrmer oder Hauk in das Landnamabuch hinter den Bericht von Flókis Fahrt den Satz einschoben: „denn damals hatten die Seefahrer der nördlichen Gegenden noch nicht einen Leidarstein" — ist belanglos; wer ihn einschob, der schrieb, was er als die Ursache ansah, aus der Flóki die Raben mitnahm (von denen er aber für die Rückreise höchstens einen hatte), ohne sich darüber klar zu sein, eine wie große Strecke ohne Wegweiser zu segeln war, wenn man keinen Kompaß besaß. Eine Sicherheit, daß Styrmer als Isländer mit den Erfordernissen der Schiffahrt vertraut war, ist nicht vorhanden, — trotz des so viel größeren Verkehrs mögen noch jetzt in Island, wie bei uns „an der Wasserkant" sehr viele leben, die von den Erfordernissen der Schiffsführung wenig oder nichts verstehen.



Wer mit geschichtlichen Arbeiten sich beschäftigt, kann auf „Geschichtsschreiber" nicht schlecht zu sprechen sein, denn ohne sie könnte er nicht arbeiten; — wenn sie dagegen Geschichten und Geschichtchen bringen bzw. nacherzählen, so rufen sie sicher manchen tiefen Seufzer hervor. Man fühlt sich gezwungen, alles zu lesen, weil doch etwas Wichtiges erwähnt sein könnte — und bedauert nachher, viel schöne Zeit verloren zu haben; so auch bei ADAM VON BREMEN. Er war der erste deutsche Geograph[1]); liest man jedoch seine Erwähnung eines Amazonenlandes und dergleichen mehr im Norden Europas, so verwünscht man seine Leichtgläubigkeit oder sein Mitmachen der Mode, es als wirklich vorhanden zu betrachten und dann, weil es anderwärts nicht nachgewiesen werden konnte, es an die unbekannten Grenzen der eben beschriebenen Gegenden zu verlegen. — Er gibt wohl an, wieviel Tage Seereise man nach einem bestimmten Orte oder Lande brauche, — das konnte er von Kaufleuten oder anderen erfahren, die dorthin handelten bzw. zu reisen hatten; er sagt selbst: wenn man zuerst nach dem und dem Land gefahren ist und will dann weiter nach einem anderen bestimmten Lande, muß man die Segel entsprechend umstellen, — sagt indes nicht, man muß nach dem Kompaß einen anderen Kurs steuern: weil er lateinisch in lateinischer Weise schrieb und nur schrieb, was ihm berichtet wurde; ob seine Berichterstatter Seeleute waren ist fraglich, ob seine Berichterstatter sich um den Kompaß kümmerten, ist noch fraglicher, die mögen stets seekrank gewesen sein, auch mag man sie nicht in der Nähe vom Steurer geduldet haben; falls ihm Seeleute berichteten, so ist es viel wahrscheinlicher (sie dachten, der versteht es sonst nicht) sie haben statt: von da steuerten wir den und den Kurs — gesagt: steuerten wir mehr nach rechts oder links, bzw. westlicher, nördlicher, östlicher, südlicher —.je nach dem einzelnen Fall — und er schrieb lateinisch in lateinischer Weise: wir änderten die Segelstellung nach rechts oder links usw.; — wenn er den Kompaß kannte und ihn beachtete, so sah er auf Nordseeschiffen kaum anders aus wie auf Ostseeschiffen, hatte also nichts Auffallendes.

Nun findet man Hinweise darauf, daß Seefahrer nach Sternen steuerten; da habe ich gefragt und frage wieder: wonach steuerte man am Tage? — dann: wonach steuerte man, wenn Sterne nicht sichtbar waren? — Wie nach Sternen von jeher gesteuert worden ist, und so lange man Schiffe steuern wird auch immer steuern wird,

1) Vgl. S. GÜNTHER, ADAM VON BREMEN, der erste deutsche Geograph, Prag 1804.



das habe ich auseinandergesetzt 1881 in „Aus allen Weltteilen“, 1882 in den Veröffentlichungen der Niederländischen Gesellschaft für Erdkunde in Amsterdam bei Aufsätzen über die astronomischen, geographischen und nautischen Kenntnisse der Karolineninsulaner, — und 1902 in „Die Stabkarten der Marschallinsulaner“.

Ich will hier aber noch aufmerksam machen auf Fälle, in denen ein Berichterstatter, der vom Steuern der Schiffe, von Schiffsführung nichts versteht oder sie nur aus Büchern kennt, doch sagen kann: die Seeleute beobachten die Sterne — ohne den Kompaß zu erwähnen.

Der Kompaß befand sich durchaus nicht immer in einem besonders für ihn hergerichteten, freistehenden Behälter (gewöhnlich Nachthaus genannt), sondern sehr oft in dem über die hinterste Luke gebauten Verschlage, oder in einem Winkel der Kammer des Kapitäns, oder in einem kleinen Raum am hinteren Teil der Kajüte, in dem verschiedene Dinge untergebracht waren bzw. der Eingang war zu Segelkoje, Brotkoje usw. — aber so dicht vor dem Steurer des Schiffes, daß man dicht bei ihm stehen mußte, um den Kompaß sehen zu können; dort hatte ein Passagier nichts zu tun. — Es ist ein schöner Abend, gut sternklar und das Schiff segelt beim Winde, so daß des Steurers Aufgabe ist, die Segel eben voll zu halten; beim Steurer steht ein Junge, der steuern lernen soll, — da hört der Berichterstatter, wie der Matrose ihm sagt: siehst du, dort steht ein Stern so beim obersten Segel, daß du gleichzeitig sehen kannst, ob die Schoot (hier die unterste Ecke des Segels, eigentlich das Tau oder die Kette, mit der sie straff gespannt wird) spielt und ob das Schiff luvt oder abfällt (nach dem Winde hin oder von ihm weg dreht). — Er hört weiter: der Stern ist hinter das Segel oder: er ist zu weit weg gekommen, jetzt müssen wir uns nach einem anderen richten, nach dem, der dort steht usw. — Vorher war und später ist der Berichterstatter seekrank, da schreibt er „auf Erfahrung gestützt“: die Seeleute beobachten die Sterne, wenn sie das Schiff steuern; er hat aber nicht beachtet, daß der Steurer auch stets auf den Kompaß sah und jede halbe Stunde anmerkte, nach welcher Richtung das Schiff segelte, ebenso der wachthabende Steuermann ab und an zum Steurer ging, um von dieser Richtung sich zu überzeugen. — Auch wenn Kurs gesteuert wird, kann der seine Erlebnisse mitteilende Reisende berichten, dem Mann am Ruder, d. h. dem Steurer wäre vorgeworfen worden, wo er hinsteure; er achte nicht auf die Sterne, die doch deutlich genug sichtbar seien, daher



liege das Schiff nie auf dem Kurs — also habe man nach Sternen gesteuert; — daß der Blick eines aufmerksamen Steurers von der außerhalb des Schiffes befindlichen Steuermarke beständig zum Kompaß, vom Kompaß nach der Steuermarke wandert, das kann er nicht wissen, — vielleicht nicht begreifen, ist jedoch notwendig, weil das Gewicht der Kompaßrose auf ihrer Stütze (der Pinne) Verbindung von Kompaßrose mit dem Schiff verursacht, welcher der Magnet nicht so rasch entgegenwirken kann, wie das Auge die Entfernung des Vorderendes von der oder dessen Annäherung an die außerhalb des Schiffes gelegene, dem Vorderende nahe Steuermarke erkennt. — Soweit man einen Roman gelten lassen kann, ist also noch jetzt zutreffend die Stelle aus WACES Roman de Brut (um 1150; s. Jal: Archéologie navale I 170 u. w.): „Sie (die Seeleute) achten auf den Wind und die Sterne," nur müssen es nicht besondere Sterne sein, es kann jeder für das Steuern des Schiffes günstig stehende sein. — Der Polarstern war im Norden hauptsächlich Meridianmarke, d. h. er diente dazu, die Nordrichtung zu bestimmen, nach der dann Sterne in anderen Richtungen benutzt werden konnten — wenn sie sichtbar waren. In der nördlichen Nordsee, etwa nördlich 55° N. Br., sieht man wegen der hellen Dämmerung im Juni und Juli (je nördlicher, je länger vorher und nachher) selbst bei ganz klarem Wetter wenige Sterne erster Größe; der Polarstern ist zweiter Größe. Sobald der Himmel bezogen ist, sieht man jedoch keine Sterne, auch nicht Sonne oder Mond, am Tage steht die Sonne oft so, daß sie als Steuermarke nicht dienen kann, wonach dann steuern, wenn man keinen Kompaß hatte? — Gerade weil das Hilfsmittel, welches man bei genügend klarer und unverdeckter Sonne, so wenig besser als nichts es auch war, doch als Kursangeber benutzen konnte, — weil man dies, so auffällig es hätte sein müssen, nicht erwähnt, folgere ich, man benutzte schon die Richtkraft des Magneten. — Wenn es sein muß, kann man nämlich das Azimut der Sonne gebrauchen, das am einfachsten angegeben wird durch den Schatten eines auf Augeshöhe des Steurers (des Mannes am Ruder) aufgestellten Stabes mit dazu gehörender Kreisteilung. Abgesehen davon, daß für den Schiffsführer (der damals die nötigen Rechnungen nicht kannte) große Übung nötig war, um dies Mittel zu benutzen, brachten Schiefliegen und Schwanken des Schiffes erhebliche Fehler in den Kurs — aber es war der einzige Ersatz für den Kompaß, hätte jedoch einem Mitreisenden sofort auffallen müssen. — Bei ungünstiger Stellung der



Sonne, bezogener Luft, bei Nebel und Regen, Schneefall, Hagel versagte auch das, — wonach steuerte man dann? nach der veränderlichen Windrichtung, über die man ohne Sichtbarkeit der Sonne oder gewisser Sterne auch keinen Anhalt hatte? — Nebenbei bemerkt: Parry oder Ross berichtet, daß, als in der Nähe des sogenannten magnetischen Nordpols der Kompaß versagte, er nach dem Azimut der Sonne steuern ließ, — das war jedoch mehr als 600 Jahre nach der (in Europa) ersten Erwähnung des Benutzens der Richtkraft des Magneten für die Schiffsführung.

Ein anderer Fall. Der Reisende findet in der Kajüte das Schiffsjournal; darin blätternd, liest er: steuerten nach Landpeilungen, — Kurs nach dem Kompaß ist nicht angegeben; — oder er ist an Deck, Land ist in Sicht, er sieht, wie der Schiffsführer es stets beobachtet und hört ihn dem Steurer befehlen: mehr Steuerbord! mehr Backbord! bzw. etwas nördlicher, östlicher! usw., recht so! — Kursangeben hört er nicht, jedoch im Journal stand nach gewisser Zeit: peilten NN (in der Richtung) x Seemeilen ab; dann folgen wieder Kurse und zurückgelegte Seemeilen, — oder nach gewisser Zeit sieht er, wie die Seekarte benutzt wird, dann hört er vom Schiffsführer eine Kompaßrichtung angeben und den Steurer sie wiederholen, als Zeichen, er hat den Befehl richtig verstanden und befolge ihn. — Berichtet der Reisende nun: „In der Nähe von Land wird der Kompaß nicht benutzt, sondern man steuert nach Landpeilungen," so ist nur der letzte Teil richtig, denn der Kompaß wurde doch benutzt, ausgenommen, Landmarken befanden sich in für den Steurer so günstiger Lage, daß sie als Steuermarke dienten; war das nicht der Fall, so mußte er bei jedem „recht so" darauf achten, welche Richtung der Kompaß angab, und sie steuern, bis wieder Kursänderung befohlen wurde. Die letzte Landpeilung und Bestimmung der Entfernung vom gepeilten Gegenstand gestatten eine Ortsbestimmung, — aus ihr und der Richtung, in welcher von ihr der Bestimmungsort liegt, möglicherweise Nebenumstände in Betracht ziehend, ergibt sich der dem Steurer zu erteilende Befehl. — Etwa zu schliessen, weil vor so und so viel Jahrhunderten die Seefahrt hauptsächlich Küstenfahrt war, habe man den Kompaß nicht gekannt bzw. nicht angewandt, das ist ein zu weitgehender Schluß.

Ähnlich verhält es sich mit der Benutzung des Lotes statt des Kompasses; wer das rät, dem decke man den Kompaß zu, lege das Lot vor ihn und ersuche ihn, nach dem Lot eine bestimmte Richtung zu

steuern. Das Loten (Messen der Wassertiefe und Kenntnisnahme des Landes unter dem Schiff) dient zur Ortsbestimmung; dabei kann der Reisende auch hören: mehr Backbord! Steuerbord! usw., recht so! aber die Richtung, in der gefahren werden soll, die gibt der Kompaß an, ausgenommen wieder, der Steurer sieht Gegenstände in so, und so lange in so günstiger Stellung, daß sie bessere Steuermarken sind, als der Kompaß sein kann. Das nennt man auch wohl nach dem Lot oder aufs Lot steuern bzw. fahren oder segeln. — Daraus zu folgern, weil schriftliche Beweise nicht vorhanden sind, daß vor Jahrhunderten, ja mehr als einem Jahrtausend, trotz nicht unbedeutenden Verkehrs und großer Feld- bzw. Raubzüge, der Kompaß nicht bekannt oder nicht benutzt war, sondern daß man statt seiner das Lot gebrauchte, das wäre Irrtum. Da Fra Mauro ihn begeht, so ist das ein Zeichen, er hatte keine Kenntnis, wie die Hilfsmittel der Schiffsführung ineinander übergreifen und sich ergänzen. Falls seine Angabe von nach Flandern fahrenden Schiffsführern stammt, so können diese die Niederländer oder Deutschen nicht gut verstanden haben; diese mögen gesagt haben: in der Nordsee steuern wir gerade durch nach dem Kompaß, wenn wir in der Ostsee sind, auch nach dem Lot (s. die Seekarte vom Sund oder den Belten nach Lübeck, Wismar, Rostock, Stralsund, Stettin und vergleiche oben Gesagtes), darauf fußt dann die Meinung Fra Mauros. — Es ist daher sehr richtig, bei Bezugnehmen auf ihn, beizufügen: „Ganz wörtlich ist die Behauptung allerdings nicht zu nehmen."

Ein Schiff mit Beschlag belegen, indem man ihm Lot und Lotleine wegnimmt, mag eine gerichtliche Handlung gewesen sein, die noch aus weit zurückliegender Zeit stammt, seeuntüchtig wurde das Schiff damit noch lange nicht; jetzt legt man das Schiff „an die Kette". Daraus darf man nicht schließen, auf alle mit Ketten an Land oder an Pfähle befestigte Schiffe ist Beschlag gelegt, sondern auf letzteren ist um den Mast oder um den größten Mast vom Gericht eine Kette gelegt; bis die vom Gericht wieder abgenommen ist, darf es seinen Liegeplatz nicht verlassen.

Endlich kann man sagen, der Winkel, den bei günstigem Wind die Windrichtung mit der Längenlinie des Schiffes machte, diente dem Steurer als Anhalt. — Das muß noch jetzt manchmal Anhalt für ihn sein, — aber man hat jetzt doch den Kompaß außerdem und wenn letzterer aus irgendeinem Grunde nicht benutzbar wird, so weiß man auch, bzw. wird man sehr rasch einsehen, welch kümmer-



licher Notbehelf jenes ist. — Wie soll man die Windrichtung beurteilen, d. h. erkennen, aus welcher Himmelsgegend der Wind weht, wenn die Sonne nicht sichtbar ist? und wenn sie sichtbar ist, so muß man auch erst wissen, in welcher Richtung man sie sieht — was am leichtesten mit Hilfe des Kompasses erkannt wird.

Man nehme doch die Karte der Ostsee und überzeuge sich, was es wäre, von Lübeck, Wismar, Rostock, Stralsund, der Odermündung, Danzig an der Küste entlang nach Wisby, Stockholm, dem Finnischen Golf fahren — ohne Kompaß bei dem so oft dunstigen, nebligen Wetter, Regen usw. — abgesehen von der sogenannten Unsicherheit damaliger Zeiten.

Alles in Betracht ziehend kam ich, wie schon erwähnt, zur Überzeugung und bleibe ich der Überzeugung: nicht erst um 1200, zu welcher Zeit die Benutzung der Richtkraft des Magneten für die Seefahrt in Europa zuerst erwähnt wird, sondern schon Jahrhunderte früher, lange bevor die Nordländer ihre Raubzüge, ihren Handel und Verkehr ausdehnten bis Großbritannien, zu den Färöer und darüber hinaus, selbst bis ins Mittelmeer, verwerteten sie auch die Richtkraft des Magneten.

Falls dies bestritten und etwa nur für die Reise nach Island zugestanden wird, so ist nicht gut einzusehen, 1. wie man wußte, in welcher Richtung Island lag, wenn nicht derjenige, der zuerst dorthin verschlagen wurde, die Richtung nach dem Kompaß angeben konnte, in der er vertrieben und nachher zurückgesegelt war, 2. wie man dem Kompaß (bzw. seinem Vorgänger) für die lange Reise Vertrauen schenken konnte, wenn man nicht auf kürzeren Reisen erfahren hatte, er verdiene es. — Die Besiedelung Islands durch Norweger, welche sich Harald Harfagar nicht beugen wollten, die begann um das Jahr 1000 n. Chr. (zu der man doch auch Vieh mit Futter und Wasser mitnehmen mußte, wie früher nach den Färöer); damit hörte aber die Verbindung mit Norwegen nicht auf; — wer also zugibt, daß für den Verkehr mit Island ein Kompaß benutzt wurde, der gesteht auch zu, daß wenigstens 200 Jahre vor seiner ersten schriftlichen Erwähnung im nördlichen Europa man ihn im Gebrauch hatte. — Regelmäßiger Handelsverkehr vom Bristolkanal nach Island mag erst viel später stattgefunden haben; zu dessen Erlaubnis gehörten Privilegien, die nicht immer leicht zu erlangen waren. — Ein Dichter mag die Fahrt von Bristol mit der an der Ostküste Englands ohne weiteres nebeneinanderstellen, für vor-

liegenden Zweck ist es untunlich, da auf der Strecke: St. Kilda oder die Hebriden aus Sicht, bis Island in Sicht bei den großen Wassertiefen das Lot versagte, während an der Ostküste Englands es den Schiffsort beurteilen ließ, Steuermarke jedoch nicht sein konnte. — Vor den Norwegern lebten fromme Irländer auf Island, die indes (wenn sie nicht vielleicht von ihnen erschlagen wurden) vor jenen flüchteten, wie sie auch die Färöer vermieden oder verließen, als sie gewisse Vergnügungen der damaligen Norweger kennen lernten (Hengste wurden gegen einander losgelassen, wie in andern Ländern Hähne).

Die Beobachtung, daß eine mit Magnetstein in Berührung gewesene Nadel sich nahe in die Nord-Südrichtung lege, wird gleichzeitig auf mehreren Schiffen bzw. in mehreren Ländern gemacht sein, es ist aber zweifelhaft, ob die Benutzung dieser Beobachtung in den betreffenden Ländern sich rasch verbreitete. Jetzt sucht man für sich selbst den größten Gewinn aus neuen Beobachtungen und dergleichen zu ziehen, indem man Patente darauf nimmt (hat jedoch außerdem noch seine Geschäfts- bzw. Betriebsgeheimnisse) — allein vor vierzehnhundert Jahren hielt man Beobachtungen, aus denen man Nutzen schöpfen konnte, so geheim wie möglich. Die Schiffsführung, soweit sie nicht Masten, Segel und zugehörendes Tauwerk betraf, war gewissermaßen Geheimnis des Schiffsführers, das er seinem Sohn oder von ihm erwählten Nachfolger in der Schiffsführung anvertraute; wo immer an Zauberei geglaubt wurde, mied man es, als Zauberer zu gelten, ausgenommen, man konnte ein Geschäft damit machen. — Die Verhältnisse waren im ganzen derart, daß derjenige, von dem man wußte, er habe längere Jahre zwischen bestimmten Orten gefahren, oder dem dies von einem vertrauenswerten Mann bezeugt wurde, auch für geeignet galt, dem Seeverkehr zwischen zwei Orten bzw. Ländern als Schiffsführer zu dienen. Die Schiffsführung war seine Sache, so mußte er auch die dazu nötigen Dinge selbst beschaffen, — dazu rechnete man Jahrhunderte hindurch den Kompaß, — manchesmal ausgenommen, wenn das Schiff, das er zu führen hatte, der Regierung gehörte, in welchem Falle er zuweilen einen oder mehr Kompasse geliefert verlangte. — Die — ich will sagen — Zeitlage, erklärt es, daß mehrere Jahrhunderte lang sehr wenig Berichte erhalten sind, die uns belehren über Fortschritte im Kompaßwesen. Dabei ist zu bedenken, daß bis zur Erfindung der Buchdruckerkunst und bis ihre Erzeugnisse Gemeingut wurden, noch 200—300 Jahre vergehen, und Schiffsführung be-



treffende Handschriften aus jener Zeit nicht gerade häufig sein können.

Obwohl es sich hier um die nordwesteuropäische oder allgemeiner um die nordeuropäische Nautik handelt, so wird es doch unvermeidlich, auch der Erwähnung vom Kompaß im Süden Europas zu gedenken, soweit sie Fortschritte in seiner Herstellung angibt. — Setzt man DE BERCI (GUIOT) und NECKAM um 1200 an, so kommt (verhältnismäßig „nur") 69 Jahre später die wichtige Beschreibung einer Schwimm- (Flüssigkeits-) und einer Trocken- (Luft-, Schwebe-) Bussole in dem (in Italien geschriebenen) Briefe des PIERRE DE MARICOURT vom Jahre 1269.

TIMOTEO BERTELLI widmete ihm eine 1868 erschienene bewundernswerte Arbeit nach allen von diesem Briefe vorhandenen Handschriften; 1892 bezeichnete ich ihn (Das Ausland, Jahrg. 65) als die erste, bis jetzt bekannte eingehende Beschreibung einer Bussole, auch benutzte ich ihn 1891—1894 in meinen Aufsätzen über die Entwicklung der einzelnen Kompaßteile (Zentralzeitung für Optik und Mechanik) nach der in der hiesigen Stadtbibliothek vorhandenen gedruckten Ausgabe vom Jahre 1558.

Es folgen 111—116 Jahre, ehe wir 1380—1385 aus Pisa durch LEONARDO DA BUTI einen weiteren Fortschritt erfahren, der allerdings schon nach 1345 aus Karten ersichtlich ist: Verbindung eines mit der Teilung des Kreises in Kompaßstriche versehenen Blattes mit dem auf der Pinne (Stütze) schwebenden Magnet. — Weiter vergehen ungefähr 160 Jahre, ehe wir 1545 durch PEDRO DE MEDINA aus den Fehlern, die ein Kompaß haben kann, die Gestalt eines damaligen Kompasses erkennen (einschließlich Verwendung des Zapfengehänges), aber erst 1556, also nahe 300 Jahre nach PIERRE DE MARICOURT, gibt MARTIN CORTEZ — wie Herr Geh. Rat Direktor Prof. Dr. HELLMANN mit Recht hervorhebt, — die erste vollständige Beschreibung eines Kompasses. — Im Norden Europas erfahren wir in all dieser Zeit (seit BERCY (GUIOT) und NECKAM ± 350 Jahre) nur 1541 von JOACHIM VON LAUCHEN (RHETICUS), daß er auf den Magnet eine Papierscheibe mit Kreisteilung lege, jenen unter dieser nicht in der Nord-Südlinie, sondern der von ihm beobachteten Mißweisung entsprechend befestige. Endlich 1597, also nahe 400 Jahre nach NECKAM, gibt in London WM. BARLOW (ein anderer Engländer) in „The Navigators Supply", eine Beschreibung des Kompasses. — Jeder der aus dieser Aufzählung erkennbaren Fortschritte hatte

einleuchtende Vorteile für die Nautik, aber kein einziger an sich genügte, den Kompaß zu dem zu machen, was er zur Zeit von MARTIN CORTEZ war und in zum Erstaunen vielen Fällen bis ins 19. Jahrhundert blieb (vgl. von mir: Alte Schiffskompasse usw. im Besitz Hamburger Staatsanstalten 1910, 8^0, 11 Tafeln, und Der Kompaß I, 1911, Gr. 4^0, 46 Tafeln mit Verzeichnis), — jedoch war jeder dieser Fortschritte so selbstverständlich, daß man annehmen kann, spätestens bald nach 1300 war der Kompaß in der Gestalt, in der ihn M. CORTEZ beschrieb, schon vorhanden. Nimmt man dagegen an, die erste nautische Nutzbarmachung der Nordweisung der Magnetnadel in Europa habe nicht allzu lange (seien es immerhin einige Jahrzehnte) vor der ersten Erwähnung in der Literatur stattgefunden, so hätte man (bei den Fortschritten in Handel, Verkehr, Gewerk) für die späteren Fortschritte im Kompaßwesen „immerhin (nur) einige Jahre“ vor die oben angegebenen Jahre zu setzen. Hätte man wohl auf den meisten hansischen und niederländischen, vermutlich auch englischen, französischen und biskayischen Schiffen des 14. und 15. Jahrhunderts vergeblich einen Steuerkompaß vor dem Mann am Ruder gesucht, so wäre im Norden auch nur einige Jahre vor BARLOW 1597 der Kompaß von M. CORTEZ vorhanden gewesen, denn J. VON LAUCHEN (RHETICUS) erwähnt nicht das Zapfengehänge und LUCAS JANSZ WAGHENAER erwähnt Kompaßrichtungen statt Kompaß, er nennt das Blatt der Kompaßrose: Kompaß, er spricht von einem treibenden Kompaß, — jedoch Beschreibung eines Kompasses gibt er 1586 nicht; immerhin einige Jahre zu 27 Jahren ausgedehnt, wären von 1200—1570 volle 370 Jahre vergangen, ehe der Kompaß, der 1200 im Norden Europas als Steuerkompaß genannt ist, im Norden Europas wieder Steuerkompaß geworden wäre! Dabei bedenke man die Zunahme des Seehandels und „nützliche Neuerungen verbreiteten sich bald weithin.“

Für mich beweisen die Angaben von „Magnetnadeln“, „Büchsen (Dosen)“, „Sonnenuhren“, „Kompassen“ in den bis jetzt bekannt gewordenen, aus dem 14. und 15. Jahrhundert stammenden Verzeichnissen der für ein Schiff gelieferten, mit ihm gekauften oder geraubten Gegenstände, daß damals der Kompaß als Wegweiser (Steuerkompaß) benutzt wurde.

Magnetnadel, Dose, Sonnenuhr werden in England als Sailingneedles, boxe, dyall erwähnt. Dyall könnte sein: „Ein viereckiges Stück Holz, geformt und gemacht nicht unähnlich dem Zifferblatt



einer Uhr, auf das die Stunden gemalt sind; es wird am Besans- (oder Kreuz-) Mast befestigt und nachdem man mit der Schiffsglocke Glasen geschlagen hat, stellt man den Zeiger auf die entsprechende Stunde" (Thomas Riley Blanckley: Naval Expositor 1750, Commzbibl. Hamburg). Jedoch, abgesehen von dem großen Zeitunterschied ist es naheliegend, im 14. und 15. Jahrhundert auf dem Schiff eine Sonnenuhr zu vermuten, um (wenn auch auf See ihr Wert zweifelhaft war) doch wenigstens auf Reeden bzw. in vielen Häfen, einen Anhalt zu haben für die Tagesstunde. — Die Bezeichnung ,,dyall" würde am besten passen für eine Horizontal- oder Vertikalsonnenuhr oder Verbindung von beiden, doch könnte es auch eine besondere Art Äquatorialsonnenuhr gewesen sein, die später in Betracht gezogen wird. — Unmöglich wäre es nicht, daß mit ,,dyall" gemeint ist das Blatt der Kompaßrose mit seiner sogenannten Strichteilung, da ich bei seinem Anblick mehrfach Briten sagen hörte: what a curious dial = welch eigenartiges Zifferblatt; indes halte ich es doch für näherliegend, jenes Wort mit Sonnenuhr zu übersetzen.

Boxe = Dose (Büchse) halte ich für Bezeichnung eines Bootskompasses. Vor mir steht ein mir geliehener Bootskompaß (sogar mit Peilvorrichtung) aus Messing, der nicht später gefertigt ist als 1780; wer seinen Inhalt nicht kennt, kann fragen: was ist in der Dose? — ich sah sie mehrfach rund, mit Deckel und aus Holz gedrechselt. Allerdings bezeichnet man im Englischen mit ,,box" auch eckige kleine, selten große Kasten, so daß es auch eine Kiste, ein Kasten sein könnte zur Aufbewahrung von Flaggen oder anderen Sachen — indes wäre dann wohl der Zweck angegeben und das Wort bei den Sachen gebracht worden, die darin aufbewahrt werden sollten. In solchen Fällen steht jedoch: chest = Kiste, Kasten. ,,Sailyngneedles", von mir mit Magnetnadeln übersetzt, könnte man auch halten für Segelnadeln, d. h. Nadeln zum Segelnähen, jedoch kommen diese vor als Sayle nedylles zusammen mit Sayle twine = Segelgarn, so daß für mich kein Zweifel besteht, jenes waren Kompaßmagnete, damals wie jetzt Magnetnadeln genannt. — Aus damaliger Zeit fehlt im Norden jeder Anhalt für die Gestalt dieser Magnete, im Süden erhalten wir ihn aus Seekarten, die wohl Spitzen, Dorn (gleichfalls ,,acus"), jedoch keine Nadeln zeigen; — vgl. Der Kompaß I, Tafel 3 auch 4 und teilweise 5 mit Tafel 4, 11—16; in ersteren sind meistens die Magnete dargestellt wie abgelöst vom Blatt der Kompaßrose, in letzteren wie auf den Karten an diesem Blatt. — In meiner



Ansicht, „Saylingneedles" seien Magnetnadeln, bestärkte mich auch die geringe Anzahl (2), in der sie genannt sind, während „Sayle nedylles" (Segelnadeln, d. h. Nadeln zum Segelnähen bzw. ausbessern) in sehr großer Anzahl geliefert sind (c = 100, kleine 12, Millyne nedylles = Marl-Nadeln do. = 600!!); aus letzterem Umstand schließe ich, man habe damals noch nicht die jetzt angewendete Herstellungsweise gekannt. — Dem Ausspruch von Sir NICHOLAS HARRIS NICOLAS in A History of the Royal Navy II S. 444: „there is reason to suppose that the needle was sometimes called the compass" = man kann annehmen, die Magnetnadel wurde manchmal Kompaß genannt (weil auch drei Kompasse vorkommen) ist kein Grund entgegenzutreten, da beispielsweise nicht nur bei LUCAS JANSZ. WAGHENAER 1586 dies mit der Kompaßrose geschieht (Kompaß und Taffel der Getyden), sondern noch jetzt bei den Franzosen die Kompaßrose manchmal boussole genannt wird. Indes halte ich es nicht für ausgeschlossen, umgekehrt können unter Saylingnedeles — vollständige Kompasse gemeint sein; so heißt noch jetzt bei den Spaniern der Kompaß aguja da marear = Schiffahrtsnadel, bei den Italienern Calamita = Schilf (d. h. Magnetnadel in einem Stückchen Schilf) oder der Laubfrosch, weil ein kleines Stück Magnetstein auf eine Holzscheibe gelegt, aus (wenn auch sehr entfernter) Ähnlichkeit mit einem Laubfrosch so genannt wurde; vgl. „Die Vorgänger des Kompasses" und „Der Kompaß I", Tafel 3, Fig. 1a—b.

Compasse könnte man halten für Zirkel; allerdings heißt der Zirkel englisch: „a pair of compasses", indes hört man auch nur compasses und dies kann so gesprochen werden, um einfach wie compass zu klingen. Die Verbindung, in der Compasse vorkommt, weist jedoch hin auf dieses wichtige Hilfsmittel der Schiffsführung; es ist genannt zusammen mit Sanduhren, Lot und Lotleine, also mit Steuermannsgut; wäre es ein Zirkel, so gehörte es zum Zimmermannsgeschirr, dies findet man in den Verzeichnissen als „carpenters chest" = Zimmerkiste, worunter allgemein verstanden ist: Zimmermannskiste mit zum Zimmern nötigem Geschirr.

Nicht anschließen kann ich mich der Ansicht von Sir HARRIS NICOLAS II S. 444: „the entries occur so seldom, compared with other articles of sea-stores, as to justify the suggestion that every vessel might not have been supplied with them, and possibly, only the Admiral or leading ship of a squadron or fleet = im Verhältnis zu anderen Gegenständen für Schiffsbedarf, ist der Kompaß so



selten erwähnt, um die Vermutung zu rechtfertigen, nicht jedes Schiff möge ihn erhalten haben, möglicherweise nur der Admiral oder das Führerschiff eines Geschwaders bzw. einer Flotte." — Die Verzeichnisse enthalten allerdings selten die Eintragung Kompasse, — dann besaß ihn (oder sie) der sailing master und hatte so viel Vertrauen in sie, um auf Beschaffung seitens der Regierung zu verzichten; wo sie beschafft wurden, glaubte der master im Falle eines Unglücks gegen Strafe gesicherter zu sein, wenn der Steuerkompaß bzw. die Kompasse seitens der Regierung dem Schiff geliefert waren. — Jedes Schiff mußte einen Steuer- oder mehrere Kompasse an Bord haben, denn es konnte den Verband mit der Flotte verlieren oder vom Flottenführer (Admiral) einen besonderen Auftrag erhalten. — Aus Sicht von Land, selbst bei Land, jedoch unsichtigem Wetter, wird jede Fahrt ohne Steuerkompaß zur Irrfahrt.

Wenn erst nach der Mitte des 15. Jahrhunderts von einem deutschen Handelsschiffe Kompasse unter dem geraubten Gut angegeben werden, so ist das doch kein Beweis, man habe erst damals angefangen, sie zu benutzen. Früher kann man verstanden haben, ihn zu verstecken oder man hat ihn dem Schiffsführer gelassen, vielleicht weil man selbst keinen Gebrauch dafür hatte; außerdem mögen damals insofern bessere Verhältnisse eingetreten sein, als auch Schiffseigner und -Führer Aussicht hatten, auf gütlichem bzw. gerichtlichem Wege Schadensersatz zu erhalten, während früher es einfacher war, zu denken und dementsprechend zu handeln: „Beraubst du heut mich, beraub ich morgen dich — oder einen andern."

Prinz Heinrich von Portugal, genannt der Seefahrer, soll gesagt haben von vier Seeleuten, die von der Flandernfahrt herkamen oder von der Fahrt nach irgendwelchen anderen Häfen, zu denen sie zu versegeln gewohnt sind: „sie verstehen daher nichts von Kompaß und Seekarte". Bei welcher Gelegenheit? weil jene vier den Ritter Gil Eannes, als er in bis dahin unbekannte Gegenden gesandt wurde, wahrscheinlich „auf Grund ihrer Erfahrung" warnten, in solches Abenteuer sich einzulassen. — Daraus zu schließen, daß in den atlantischen Küstenmeeren, im Kanal und in der Nordsee wenig nach dem Kompaß gesteuert wurde, geht zu weit. — Zunächst ist es ganz gewöhnlich, wenn jemandem eine Sache vorgeschlagen ist und er wendet dagegen ein: Die und die rieten mir davon ab, — ihm zu entgegnen: was verstehen die davon; — von den Kompaßkursen und den Angaben der Karte betr. die Küste von



Guinea hatten Flandernfahrer und portugiesische Küstenfahrer allerdings keine Ahnung, jeder kannte nur die Gegend, nach der er gewöhnlich fuhr. — Warum soll der Kompaß während der Fahrt vom Mittelmeer nach Flandern nur wenig gebraucht worden sein, wenn er als Peil- bzw. Azimutkompaß an Bord war? Man nehme doch die Seekarte zur Hand: zugegeben, man hielt sich an der Küste von Südspanien und Portugal so nahe an Land, daß der Mann am Ruder nach Landmarken steuern konnte (das ist unwahrscheinlich, weil viel zu gefährlich und zeitraubend, auch sah er die Marken nur am Tage), so weiß man nicht, was man von den Flandernfahrern halten soll, wenn sie von Kap Finisterre bzw. Kap Ortegal mit einem (Azimut- oder Peil-) Kompaß an Bord nicht gesucht hätten, in gerader Linie nach Ouessant zu steuern, statt den weiten Umweg an der Nordküste Spaniens und Westküste Frankreichs entlang zu machen; der Kompaß war an Bord, dafür sprechen die Seekarten, die aus dem 13. und 14. Jahrhundert noch erhalten sind. — Von der Küste Nordwestspaniens kommend, im englischen Kanal ohne Kompaß! an der französischen Küste entlang so steuern, daß der Mann am Ruder wenigstens bei Tage immer Landmarken hat, ist wegen der vielen Klippen kaum denkbar, tagelang (nachts sollen ihn ja Sterne leiten) die Aufgabe stellen, das Land immer 5 Seemeilen querab zu halten, heißt wirklich zu viel verlangen. Selbst um geraden Kurs genügend weit ab von Ouessant oder Le Four (Nordwestende Frankreichs) Guernsey in Sicht zu steuern, braucht man den Kompaß. Von den Untiefen westlich von Alderney (den Casquets) blieb man gern weit ab, ebenso von der Küste bei Barfleur. Sollte man dann der Seinebucht folgen bis Fécamp und der Sommebucht bis Grisnez, wenn ein Kompaß an Bord war, mit dessen Hilfe man den Weg erheblich abkürzen konnte? — Die englische Küste ist weniger gefährlich als die französische, jedoch sind von Ouessant bis Kap Lizard gewiß 80 Seemeilen (10 = $18^1/_2$ Kilometer) zu segeln, ehe das Land wieder Steuermarken bietet, — und mit einem Kompaß an Bord von dort allen Buchten folgend am Land entlang zu steuern ist kaum denkbar; also ist bestimmt anzunehmen, im englischen Kanal habe man nicht wenig, sondern meistens den Kompaß zum Steuern benutzt. — Bei Grisnez oder Südforeland kann man die Nordsee rechnen: in ihr fuhren die Südländer damals jedoch nur bis zur Schelde; von ersterem Ort aus konnten sie möglicherweise mit Hilfe eines Lotsen an der französischen und vlamischen Küste entlang



fahren, von der Nähe Forelands aus steuerten sie wohl mit Hilfe des Kompasses auf die Westerschelde zu. Indes: da sie nur wenig in der Nordsee waren, konnten sie nach diesem wichtigsten der Hilfsmittel der Schiffsführung in der Nordsee nur wenig steuern. — Bis jetzt ist des Nebels und Dunstes im englischen Kanal nicht gedacht; gewiß mancher Reisende kann „auf eigene Erfahrung gestützt" berichten, mit Nebel und Dunst im englischen Kanal könne es nicht schlimm sein, man habe in ihm niemals unsichtiges Wetter erlebt (er durchfuhr ihn vielleicht ein- oder zweimal), indes die heißen Segenswünsche, die von Seeleuten darüber ausgesprochen werden, die bleiben besser ungezählt und ungehört.

Das Fehlen von Astrolabium oder Quadranten in den Verzeichnissen des Schiffszubehörs ist kein Beweis, sie seien auf Nord- und Ostseeschiffen nicht vorhanden gewesen, doch ist wahrscheinlich, man habe sie zur Bestimmung der geographischen Breite nicht benutzt, weil die Berechnung zu umständlich war, da man nur die Alfonsinischen Tafeln hatte, bis in Deutschland Regiomontan, in Spanien Zakut bessere Tafeln berechneten (vgl. Hamburgische Festschrift zur Erinnerung an die Entdeckung Amerikas 1892, Bd. I, E. Gelcich, Die Instrumente und die wissenschaftlichen Hilfsmittel der Nautik zur Zeit der großen Länderentdeckung S. 67—90), die sich bei den Seefahrern kaum rasch einbürgerten. Astrolabium und Quadrant wurden in Nord- und Ostsee von den Seeleuten damals wohl nur benutzt, die größte Sonnenhöhe zu messen zur Sanduhrkorrektion; um für das Etmal (die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden größten Sonnenhöhen) das erste Glas zu kehren, d. h. die Sanduhr, die, als sie abgelaufen war, um $11^1/_2$ Uhr man nicht umgekehrt hatte, für das nächste Etmal zum erstenmal umzukehren. Beides, Astrolabium oder Quadrant, zu beschaffen, war Sache des Schiffsführers, wie sich noch heute Steuerleute und Schiffsführer Oktanten oder Sextanten selbst beschaffen. Astrolabien aus Messing und Quadranten aus Holz konnten so klein sein, daß der Schiffsführer sie in der Tasche trug, sie so oder an seinem Körper vor Räubern verbarg; solche kleine Astrolabien mögen jetzt noch seltener sein als die größeren, weil sie wohl meist ohne künstlerische Verzierung waren, folglich später in den Schmelztiegel wanderten, — hölzerne Astrolabien und Quadranten wurden verbrannt.

Das „Seebuch" ist nach heutigen Begriffen ein Segelhandbuch für die Fahrt ungefähr zwischen der Nordsee bis Irlands Nordküste



und Frankreich, Portugal, Spanien bis Cadix, auch für die damals befahrene Ostsee; es ist jedoch anders geordnet, wie man heute solche Anleitungen ordnen würde. — Ein Kenner damaliger Schriftsprache nimmt an, es sei in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts entstanden obwohl die vorliegenden beiden Handschriften in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts geschätzt werden. Beide nebeneinander gedruckt beanspruchen nur 66 Oktavseiten, wobei manche Gegend ein paarmal behandelt und manche halbe Seite leer geblieben ist; es wird angegeben die Peilung des Mondes bei Niedrig- oder Hochwasser (jetzt ersetzt durch die sogenannte Hafenzeit, d. h. die Zeit von Hochwasser bei Neu- und Vollmond), die Richtung, nach welcher die Tiden an den verschiedenen Orten und Gegenden setzen, die Richtung, in welcher die verschiedenen Orte voneinander liegen, die Gefahren, d. h. Klippen und Banken in ihrer Nähe, An- und Einsegelungsmarken, Wassertiefen, auch Beschaffenheit des Meeresgrundes. — Es ist leicht einzusehen, daß die Anzahl der Orte, zwischen denen Seeverkehr bestand, erheblich geringer gewesen sein muß als gegenwärtig, und daß die Segelanleitungen im ganzen doch recht dürftig waren; betrachtet man außerdem die aus dem Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts vorhandenen nordischen Seekarten, so sieht man ein, von welch großem Wert es war, richtiger, daß es damals noch weit wertvoller war als gegenwärtig, wenn der Schiffsführer Ortskenntnis, besonders große Ortskenntnis hatte. — Die Veranlassung zum Zusammenstellen des Seebuches mag gewesen sein größere Ausdehnung von Seehandel und Verkehr, infolgedessen nicht mehr allein Linien- (Reihen-, Börd-) Fahrt zwischen bestimmten Orten, sondern auch einzelne Reisen bald nach diesem, bald nach jenem Ort unternommen werden sollten, zu welchem Zweck gewisse Hauptsachen gesammelt wurden, um dem Schiffsführer einigen Anhalt zu geben. — Selbstverständlich konnte man sehr zufrieden sein, wenn man aus jenen Gegenden schon vorhandene Sammlungen zur Benutzung bekam. — So wichtig und wertvoll diese Angaben waren, (ebenso spärliche auch jetzt noch manchmal sind), so weist doch ihre immerhin geringe Anzahl daraufhin, in wie hohem Maße ein Schiffsführer damals jedenfalls einen sehr großen Teil der Reise „im Kopf" haben mußte. — Dazu gehörten auch die Kurse zwischen dem Skagerrak und der Ostküste Großbritanniens, vorkommendenfalls die Leitkurse im Englischen, Irischen (sogenannten verkehrten) und Bristolkanal, sowie von Ouessant oder Lizard



nach Kap Finisterre, parallel zur Küste von Portugal und Südspanien. Das ist keine große Anzahl; soweit das Gedächtnis nicht reichte, hatte man sie „zu Buch gebracht", und konnte der Schiffsführer nicht schreiben, so war ein Schiffsschreiber oder Supercargo an Bord, der es tat, dann natürlich dem Schiffsführer aushalf, wenn dessen Gedächtnis nicht reichte. — Jedoch nützte die Kenntnis der Kurse nichts, wenn kein Steuerkompaß vorhanden war, nach dem die bekannten Kurse gesteuert werden konnten — und wenn die zurückgelegten Entfernungen nicht geschätzt wurden. Die Ergebnisse der Vereinigung von Kurs und Entfernung (ob sie auf die Schreibtafel gebracht waren oder im Kopf des Schiffsführers standen) konnten bis zu gewissem Grade geprüft und berichtigt werden durch Lotungen, darnach änderte man wenn nötig den Kurs; bei ungünstigem Wind kreuzend hielt man sich möglichst nahe an der geraden Linie zum Bestimmungsort. — Ohne Berücksichtigung von Kurs und Entfernung verirrt man sich, selbst wenn man ein halbes Jahrhundert stets nur zwischen zwei Orten hin und herfuhr. — Man betrachte die Nordseekarte: der Winkel, den zwei Linien bilden, deren eine von Lindesnäs nach dem Südteil Shetlands (Hitlands), die andere nach der Einfahrt in den Englischen Kanal führt, dieser Winkel beträgt rund 100°, ebenso der Winkel dieser beiden Linien von Lodbjerg (Küste von Jütland, etwas südwestlich von Hanstholmen) nach denselben Gegenden, das sind rund 9 Kompaßstriche — auf wieviel Orte verteilte sich der Seehandel zwischen Ostsee und Nordsee im 14.—15. Jahrhundert? sollte es so schwer gewesen sein, die Kurse nach 4—5 von ihnen „im Kopf" zu haben? Von den Hansestädten, noch mehr von den Niederlanden aus, ist der Winkel zwischen Südshetland und der Themsemündung noch kleiner; daher waren vorkommendenfalls noch weniger Kurse „im Kopf" zu behalten als zwischen vorhergenannten Gegenden. — Die größte Mißweisungsänderung in der Nordsee ist ungefähr 4°, also noch nicht $^1/_2$ Kompaßstrich, da ist es wohl erklärlich, wenn man damals einen Kompaßkurs durchweg steuerte. Vor noch nicht viel Jahren gebrauchte man eine englische Fischereikarte der Nordsee (vielleicht geschieht es noch), auf der von Yarmouth aus die mißweisenden Kompaßstriche in geraden Linien über die ganze Nordsee gezogen waren. — Von den Färöer bis Island ändert die Mißweisung ungefähr 12°, von der Südspitze Irlands ungefähr 15°, zwischen Norwegen und Island ungefähr 20°, das sind 1—2 Kompaßstriche; höchst wahr-

scheinlich werden noch jetzt die Segelschiffer zwischen diesen Gegenden nur einen Kompaßkurs steuern, im 14. und 15. Jahrhundert gewiß. — Bis nach 1800 war ja das Blatt der Kompaßrose der Steuerkompasse nur in ganze Kompaßstriche geteilt (vgl. Alte Schiffskompasse und Kompaßteile im Besitz Hamburger Staatsanstalten 1910, Tafel 1 und 10; auch Der Kompaß I, Tafel 26—30); manche französische und niederländische (wohl auch die der Südländer) jetzt nur in halbe Kompaßstriche; — dazu bedenke man, wie schlecht die Schiffe damals steuerten! noch vor 40 Jahren war in engem Fahrwasser bei günstigem Winde manches Schiff der Schrecken aller Mitsegler, weil es sich immer umsah, wo es herkam, — dies alles stützt obige Ansicht, man habe nur denselben Kompaßkurs gerade durch gesteuert. — Selbstverständlich waren die Kompasse im 14.—15. Jahrhundert erheblich schlechter als die heutigen, wertlos und unbrauchbar waren sie jedoch durchaus nicht, wie schon daraus hervorgeht, daß 1200 noch ein viel einfacheres Hilfsmittel gute Dienste leistete.

Der Versuch, mit Hilfe der sogenannten säkulären Änderung der Mißweisung (Deklination) der Magnete zu bestimmen, wann das Seebuch gefertigt sei, konnte schon deswegen nicht glücken, weil wir die jährliche Änderung in jener Zeit nicht kennen. Die älteste, schriftlich erhaltene Beobachtung der Mißweisung, die Herr Geheimrat Direktor Professor Dr. HELLMANN fand, stammt aus dem Jahr 1510 (aus Rom); für die Nordsee kommen in Betracht die von genanntem Herrn gefundenen Beobachtungen GERHARD MERCATORS bei Walcheren İ. (Vlissingen) 1546 = 9°, E. und WILLIAM BOROUGHS bei Limehouse (London) 1580 = 11°18',9 E. Nimmt man zum Vergleich das Jahr 1900, in dem für Greenwich und Kew wohl noch keine Störung stattfand, so wird nach dem Durchschnitt des Jahresmittels an beiden Orten = 16°40',8 W., die Änderung in 320 Jahren = 27°59'7 im Durchschnitt = 5',25 im Jahr. Walcheren İ mit DE BILT verglichen (1900 = 13°50' W) und entsprchend den Beobachtungen von Dr. VAN RIJCKEVORSSEL ZU DE BILT 1° zugelegt, ergibt eine Änderung in 354 Jahren = 23°50' = 4',04 Durchschnitt im Jahr. Weder mit dem einen, noch mit dem anderen dieser Werte, noch mit dem Durchschnitt beider darf man rückwärts rechnen, denn die Unsicherheit, welcher von beiden richtig ist, oder ob beide unrichtig sind — ob auch nur im Laufe eines Jahrhunderts die Unterschiede in der Mißweisung sich wenig und gleichmäßig ändern — die ist zu groß.



Für die Unterschiede in den Kursangaben des Seebuchs kann man nur Vermutungen äußern, d. h. man muß von vornherein zugestehen, daß andere nur als nicht unmöglich gelten lassen, was man selbst für möglich hält; dies ist folgendes. Sobald man erkannt hatte, mit Hilfe des Kompasses könne man, die großen Krümmungen und Winkel der Küsten vermeidend, gerade Richtungen steuern, überlegte man sich, (in Betracht ziehend, wie man bisher Gestirne gesehen hatte), welche Richtung das sein könne, der folgte man und fand in einigen Reisen eine (nach jetzigen Begriffen nur annähernd) richtige. Diese Richtung kann auf verschiedenen Schiffen sehr wohl um einen Kompaßstrich verschieden gewesen sein, weil: 1. die Magnete mit entgegengesetzten Fehlern am Blatt der Kompaßrose befestigt waren, 2. beim Magnetisieren des Stahles oder gehärteten Eisens durch Streichen mit einem Magnetstein, ebenfalls beständig Fehler nach entgegengesetzten Richtungen entstehen können, 3. in der Nähe des Kompasses befindliches Eisen Ablenkung nach entgegengesetzter Richtung veranlassen kann. — Ob die ursprünglichen Schreiber des Seebuchs eine größere Anzahl von Schiffsführern befragten, ob sie die Berichte mit bekannten Tatsachen verglichen und dementsprechend Auswahl trafen, das ist sehr fraglich; noch vor 40 Jahren war in vielen Fällen die Ursache des: „im Buche steht es so, aber wir finden es nicht so" — daß die Angabe Einzelner, als allgemeingültig angenommen, gedruckt war; manchmal mag jene Äußerung noch jetzt fallen. Zu obigen Ursachen des Unterschieds in den Kursen gesellt sich die Änderung der Mißweisung; annähernd Genaues wissen wir nicht, von der Hand zu weisen ist aber nicht die Vermutung, sie könne in einem Jahrhundert 8—10° betragen haben, das ist, wenn man nur nach ganzen Kompaßstrichen rechnet, ein Kompaßstrich; das mußte allmählich auffallen und Kompaßkursänderung veranlassen. Wenn also die Schreiber nebeneinandersetzten, was ihnen gesagt wurde und was sie in früherer Zeit geschrieben fanden, so überlieferten sie um 2—3 Kompaßstriche verschiedene Kurse zwischen denselben Orten.

Was ist ein Peil- oder Azimutkompaß? Streng genommen nur ein Steuerkompaß, dem eine Peilvorrichtung zugefügt ist; — bei dem Azimutkompaß war das Blatt der Kompaßrose auch in Grade geteilt, diese Teilung aber nur unter günstigen Umständen brauchbar. Solche Kompasse sind kostspieliger als Steuerkompasse, warum sollte man sie, die seltener gebraucht werden, beschaffen, nicht aber einen



Steuerkompaß, der, wenn keine günstig liegenden Landmarken vorhanden sind, während der Fahrt beständig gebraucht wird? Man sagt: „Weil man einen Azimutkompaß zur Zeitbestimmung benutzte, dem Rate PIERRE DE MARICOURTS folgend.“ Nach Beschreibung einer Wasserbussole, macht er allerdings den Vorschlag, damit auch den Gebrauch des Astrolabiums in Verbindung bringend, indem er sagt: „Cognosces autem postea per Azimuth horas — — quae oportet secundum Astrolabii doctrinam complere = aus dem Azimut kannst du dann die Stunde (der Beobachtung) ermitteln — — was am besten geschieht nach der Weise, die zur Benutzung des Astrolabiums gelehrt wird.“ — Nun läßt PIERRE DE MARICOURT folgen die Beschreibung einer Trocken- (Luft-) Bussole, die ebenfalls mit einer ebensolchen Peilvorrichtung versehen ist, wie jene Schwimmbussole, d. h. an den Enden einer Regel (Schiene, Leiste, Alhidade) stehen über dem Durchmesser der Bussole zwei gleichhohe Spitzen und der Rand wird ebenfalls in $4 \times 90 = 360°$ geteilt, N, E, S, W bezeichnet. Dann sagt er: „Per hoc instrumentum diriges gressus tuos ad civitates et insulas et loca quaecunque et ubicunque volueris in terra vel mari, dummodo longitudines et latitudines ipsorum tibi sint notae = Mit Hilfe dieses Instrumentes kannst du reisen nach Staaten, Inseln, irgendwelchen Orten oder wohin du irgend willst, auf Land oder auf dem Meer, sobald deren (geographische) Länge und Breite dir bekannt sind.“ Da er dieses Instrument für besser hält als die Schwimmbussole, so müßte auch mit ihm das Azimut besser bestimmbar sein als mit jener; — warum (besonders wenn nützliche Neuerungen sich bald weithin verbreiteten, was jedoch nicht zutrifft, wenn sie möglichst geheim gehalten werden) sollte man im Norden die Dienste des Kompasses als Wegweiser, die PIERRE DE MARICOURT ebenso angibt, wie die als Stundenweiser, verworfen haben, um nur letztere zu verwenden? — noch dazu, da man auch folgern kann: weil er beim besseren Instrument den Wegweiserdienst bezeichnet, muß dieser zuverlässiger gewesen sein als der Zeitdienst, für den er das weniger zuverlässige Instrument nennt. Nebenbei bemerkt ist solche Peilvorrichtung nur brauchbar für im oder wenig über dem Horizont stehende Gegenstände, für höher stehende mußte damals (und läßt man häufig noch jetzt) Peilung, richtiger Schätzung mit bloßem Auge genügen. PIERRE DE MARICOURT sagt nicht einmal, die beiden Hilfsmittel seien nur in Italien bzw. im Mittelmeer gebräuchlich, sondern er beschreibt, was er von den Eigenschaften des Magnet-



steins kennen gelernt hat, dann die genannten Hilfsmittel und, als wenn es ihm darauf besonders ankäme, den Magnet als Treiber eines Perpetuum mobile. Die Inhaltsangabe der Schrift ist: Epistola Petri Peregrini de Maricourt ad Sygerum de Foncaucourt militem. De magnete. Et est tractatus de rota perpetui motus. — Wenn jemand seine Meinung dahin äußern wollte: Pierre de Maricourt gestehe zu, daß der Magnetstein, der jenen Hilfsmitteln gewissermaßen den Atem einflößt, von Seeleuten aus den nördlichen Meeren gebracht wird, warum sollten sie nicht auch jene Hilfsmittel gebracht haben? — so kann man nur sagen: unmöglich ist es nicht. —

Nun sagt Pierre de Maricourt, aus dem Azimut kann man die Stunden ableiten wie es zur Benutzung des Astrolabium gelehrt wird, — dann mußte man auch ein Astrolabium benutzen, um die Höhe der Sonne zu messen, oder — wie es bei einzelnen (vielleicht hauptsächlich bei einzelnen islamitischen) der Fall ist, die Regel (Schiene, Leiste, Alhidade) als Sonnenuhr eingerichtet haben, was streng genommen nur für eine geographische Breite gilt, von Pierre de Maricourt indes nicht genannt ist; dasselbe gilt jedoch auch für die Zeittafeln des Astrolabiums. Will man an jedem beliebigen Orte aus dem durch Peilung bekannten Azimut der Sonne die Zeit bestimmen, so muß man noch wissen die geographische Breite (die Polhöhe) des Beobachtungsortes und muß gleichzeitig mit der Peilung messen die Höhe der Sonne; vielleicht gibt es noch Astrolabien, unter denen, und zwar rechtwinklig zu ihnen, eine Bussole angebracht ist. — Die Berechnung der Zeit aus den genannten drei Größen kann man von einem Schiffsführer des 13., 14., 15. Jahrhunderts nicht verlangen, vielleicht waren dafür Tafeln berechnet; gelangten die in die Hände der Schiffsführer? — Sollten wirklich „Astrolabien oder ähnliche Instrumente“ „auf Schiffen in der Ostsee, Nordsee und im Kanal“ nicht vorhanden oder nicht benutzt gewesen sein, so konnte aus der Sonnenpeilung allein die Zeit nur ungenau bestimmt werden (vgl. später); diente dann der Kompaß nicht als Steuerkompaß, so hatte man ihn nur zu Land- und Mondpeilungen an Bord! Nach dem Gebrauch des Kompasses, den ich — allerdings Jahrhunderte später — im Schiffsdienst kennen lernte, benutzte man den Kompaß auf See beständig als Steuerkompaß — vorkommendenfalls, auch wenn keine Peilvorrichtung vorhanden war, als Peilkompaß. Im letzteren Falle mag man, wie es vielleicht noch jetzt auf Schiffen in der kleinen Fahrt geschieht, auf den Deckel (die Kappe) des Oberlichts oder



auf das Deck über dem Kompaß und oder auf beide Seiten der Reeling des Hecks, wohl auch in der Mitte der Heckreeling, Kompaßstriche gemalt haben, die Parallele zur Kiellinie als Nullinie annehmend; dann sieht man, wieviel Striche (jetzt auch halbe, viertel, achtel) Striche (vorkommendenfalls Grade) der gepeilte Gegenstand von vorn oder hinten gerechnet sichtbar ist, vergleicht das mit der Richtung, die gleichzeitig der Kompaß angibt und bestimmt so die, in welcher der betreffende Gegenstand vom Schiff liegt. — Diese Nachbildung des Blattes der Kompaßrose versah also annähernd den Dienst einer Peilscheibe; sie war manchmal „hübsch bunt" ausgeführt.

Im Seebuch ist angegeben, in welcher Richtung der Mond gepeilt wird, wenn es an den dort genannten Orten Hoch- oder Niedrigwasser ist; dies ist an sich ein ungewisses Hilfsmittel, weil der Mond, besonders in unseren nördlichen Meeren, nicht selten von Gewölk bedeckt ist. Es ist jedoch ein sozusagen von der Natur dargebotenes Hilfsmittel, das sicherlich angewendet wurde von den unbekannten Zeiten an, in denen Schiffsführer regelmäßig von See aus in Tidehäfen segelten, das sich wenigstens bei gewissen Leuten erhalten hat bis ungefähr 1800, vereinzelt vielleicht noch benutzt wird; was betrachtet man nicht noch als praktisch! Vergegenwärtigen wir uns nur die Zeit der Entstehung des Seebuchs, obwohl viele seiner und gerade dieser Angaben damals schon Jahrhunderte früher mögen beachtet gewesen sein. Es war bekannt und ersichtlich, daß in der Nähe gewisser Küsten, an ihnen selbst, in dortigen Flußmündungen und im unteren Teil der Flüsse, ein regelmäßiges Anschwellen und Abnehmen der Wassertiefe, mit ihr Hin- und Herschwanken der Strömung stattfand, das vom Monde abhängig war, ohne daß Hochwasser nebst begleitendem Umsetzen der Strömung bei der größten Höhe des Mondes eintraf. Indem man sich nach Anzeichen für diese Tatsache umsah, bemerkte man, der Mond stand zur Zeit des hohen oder des niedrigen Wassers annähernd in gewisser Richtung (zunächst nach Hand- und Fingerbreiten bestimmt) von einem auffallenden auf dem Lande befindlichen Gegenstande: bis die Richtkraft des Magneten benutzt wurde, durch die man, auch wenn Dunst auf dem Lande lagerte, die Stellung des Mondes beurteilen konnte, falls er nicht durch Gewölk oder Segel verdeckt war. — Bei der Zusammenstellung des Seebuchs war bereits geläufig die Teilung des Gesichtskreises in 32 Kompaßstriche, sowie ihre Darstellung auf einer mit



dem Magnet verbundenen Scheibe, und wenn es auch späterem Gebrauch nicht entsprach, so wird es doch erklärlich, dies beim niedrigsten Wasserstand angegeben zu finden, weil darnach im allgemeinen die Zeit genannt war, wann die zum Einsegeln günstige Strömung d. h. die Flut begann. Ausnahmen hiervon, wenn nämlich dies früher oder später stattfand, mußte der Schiffsführer, falls er es nicht auf seinen bisherigen Reisen „in den Kopf" bekommen hatte, von dort Bekannten zu erfahren suchen; als schriftliche Angaben vorhanden waren, als er auch das Geschriebene lesen gelernt hatte, mag es wenigstens vielen gelohnt haben, sich die Abschrift gesammelter Mitteilungen, die „Altbefahrene" als richtig erkannten, zu verschaffen.

Dies geschah jedoch erst lange Zeit nach der Einführung des Kompasses in die nordwesteuropäische Nautik; wie schon erwähnt besitzen wir aus ihr keinen schriftlichen Anhalt für die Herstellung, Benutzung und Verbesserung des Kompasses, — folglich auch nicht für seine Benutzung zur Bestimmung der Tiden; wenn das Seebuch in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts entstanden ist, so beweist es, daß damals im Norden der Kompaß schon zuverlässig genug war, die Mondpeilung nach Kompaßstrichen anzugeben, was nach Pierre de Maricourts Trocken- (Luft-) Bussole auf See selten möglich gewesen wäre, trotzdem er ihre Randteilung in Grade kannte.

Allgemeines über Tidenrechnung findet man in nautischen Werken bis jetzt erst aus dem 16. Jahrhundert; in ihm können wohl zwei Werke gleichzeitig angesetzt werden: „De Seekarte ost und west tho segeln", deren ältester bisher bekannter Druck allerdings erst 1571 von Joachim Löw in Hamburg besorgt ist, die jedoch wohl älteren holländischen Ursprung hat — und die Arte de navegar von Pedro de Medina vezino de Sevilla, Valladolid 1545. Beide haben gemeinsam einen Kreis, der wie das Blatt der Kompaßrose in 32 Teile geteilt ist, von denen aber zwei leer geblieben sind, die anderen sind beziffert 1—30, von dem Deutschen gegen, von dem Spanier mit dem Lauf des Uhrzeigers; jener zeigt darüber den Mond von Tag zu Tag zunehmend bis Vollmond, abnehmend bis Neumond. Löw gibt am Schluß seiner Kurse und Entfernungsangaben ein Verzeichnis „Alle vulle see (Hochwasser bei Neu- und Vollmond) vom Calisbeth to Hamborgh" nach Mondpeilungen, dann „Van water getyden", besonderes Verzeichnis der Uhrzeiten für Hoch- und Niedrigwasser in Holland und der Deutschen Bucht, am Ende „Nota bene: **Dat de**



vulle floet dickwyls j stunde min effte mehr verlatet wert/wen de windt ost edder by osten ys. Hyrby mag men merken van den vörgemelten getyden/wen man alle dage eine stunde afrekent/van dem nyen edder vullen mane/edder quartenen/so hefft men alletydt desülven getyde." Unter obigem Kreise steht: „De dar wil weten/wo vele de mān achter edder vor der sünnen ys/so moth he weten, dat he in einem erdtmale (? etmale) wasset edder affnimpt/up dißee fygur alle dage einen strecke/und vyff streke maken veer stunden/ und xv streke waken (maken) twelff stunden/so ys de maen vull van der sünnen/edder dar baven (oben) edder benedden (unten) / wo disse fygur vthwiset (zeigt)." Bei dem „Nota bene" hätte statt „(eine stunde) afrekent" doch stehen müssen: „torekent", was sehr viel ist, da oberflächlich schematisch rechnend nur 48 Minuten zuzuzählen sind. In der Bemerkung unter dem Kreise (dessen Beigaben bleiben unerwähnt, weil ohne Bezug auf Tiden) ist etwas weniger verständlich dasselbe gesagt wie Pedro de Medina: bleibt der Mond in derselben Peilung, so ist von Tag zu Tag ein Kompaßstrich mehr Zwischenraum zwischen Sonne und Mond oder in Zeit ausgedrückt, wenn er 5 Kompaßstriche beträgt, so hat man 4 Stunden später Hochwasser als bei Neumond, bei (Tag oder Strich der Konjunktion +) 15 Strichen 12 Stunden, dann ist Vollmond — was aber nicht eine Stunde tägliche Verspätung ist, sondern nur $^4/_5 = 48$ Minuten. — Pedro de Medina zog in Betracht, daß der Mond schlecht zu peilen ist, da er ein paar Tage gar nicht, und solange er es zugleich mit der Sonne, schlecht sichtbar ist; er findet sich nun damit ab, anzugeben, wenn am ersten Mondtage (ersten Tage nach Neumond) die Sonne in NO zu O steht, ist der Mond in NO und zu dieser Stunde ist es Hochwasser; am zweiten Mondtage, die Sonne in ONO ist es Hochwasser; am dritten Mondtage die Sonne in O zu N ist es Hochwasser usw. bis zum 15. Tage, wobei er manchmal einschiebt: der Mond ist in NO. Am 15. Tage faßt er zwei Kompaßstriche zusammen, „weil 32 Kompaßstriche sind, aber nur 30 Tage, auf diese Weise überspringen wir einen Strich in der Mitte und einen zweiten am Ende;" „am 14. Tage, die Sonne in SSW, ist der Mond in NO," „am 15. wenn die Sonne in SW ist (SW zu S vernachlässigt) wird der Mond in NO und gleichzeitig Hochwasser sein." Von diesem Tage an zieht er wahrscheinlich in Betracht das zweimalige Hochwasser während eines Mondtages und die beim 2. entgegengesetzte Stellung des Mondes, denn „am 16. Tage, wenn die Sonne in SW zu W,





wird der Mond SW und Hochwasser sein;" am 29. Sonne in NNW, Mond in SW, „am 30. als bei der Konjunktion, muß man zwei Striche rechnen d. i. NO zu N und NO." — Bei der Angabe: Mond in NO, hält er sich an die Mondpeilung in Spanien, — andere beachtet er nur, indem er nachher sagt, die obige Angabe gilt, so lange die Sonne um 12^h mittags im Süden steht, dann 6^h morgens, wenn sie in Ost ist, 9^h wenn sie in SO ist, 6^h abends wenn in W, 9^h in NW, Mitternacht in S und 3^h nach Mitternacht in NO; wenn aber die Sonne nördlich vom Beobachter ist, steht sie mittags in N, Mitternacht in S, woraus alles andere folgt. Er verweist dann unmittelbar auf die Sonnenpeilung mit Beachtung des Mondalters — — „man muß stets beachten, daß um 12^h am Tage die Sonne im Süden ist, um 12^h nachts in Norden und in $^3/_4$ Stunden von einem Kompaßstrich zum nächsten sich bewegt" (d. h. er nimmt es schematisch an, so regelmäßig ist es nicht). Er gibt dann schematisch eine Tafel, um zu erkennen, um wie viel später nach Sonnenzeit Hochwasser ist an den einzelnen Mondtagen; da er aber nur $^3/_4$ Stunde für jeden Tag rechnet, muß er jeden 5. Tag eine volle Stunde Verspätung annehmen, dies tut er am 1., 6., 11., 16., 21., 25. Tage nach Neumond.

Beachtenswert ist, daß er beim Besprechen der Fehler, die ein Kompaß haben kann, die der Peilvorrichtung nicht erwähnt, was nicht auf häufiges Vorkommen eines Peil- bzw. Azimutkompasses auf den Schiffen schließen läßt, die er kannte, — wären sie 100 und 200 Jahre früher schon im Schiffsgebrauch gewöhnlich gewesen, so sollten sie es zu seiner Zeit gewiß sein; eine Peilvorrichtung, die irgendwie der des Kompasses gleicht, erwähnt er auch nicht bei seiner Prüfung der Magnetnadel, die eigentlich nur das Ziehen einer Mittagslinie auf einer Scheibe darstellt, in deren Mitte ein Stift senkrecht steht, nach dessen Schattenrand im selben Kreise vor- und nachmittags.

Der Gewährsmann von Joachim Löw und Pedro de Medina sagt es nicht, jedoch läßt es sich aus ihren Angaben schließen: da die Leute an Land es als richtiger befunden hatten, Hochwasser nach der Tageszeit nicht nach der Mondpeilung anzugeben, hatten es auch die Schiffsführer getan, jedoch sich dabei des Kompasses bedient — was natürlich fehlerhaft war. — (Im Bergbau wird der Kreis auch in 24 Richtungen geteilt, jedoch nicht als Zeitmaß.) Dieses „fehlerhaft" sagt deutlich Pedro Nunes', Petri Nonii Sala-



ciensis opera, Basileae 1556, Cap. 18. Von dem Hilfsmittel, mit dem gleichzeitig gefunden wird die Entfernung der Sonne vom Meridian wie auf dem Äquator und im Horizont gemessen — — — S. 123: „Die Schiffsführer gebrauchen selten Sonnenuhren, da sie bei ihren Fahrten nicht lange Zeit unter derselben Polhöhe bleiben. Öfter allerdings beobachten sie die Sonne, um zu wissen, in welchem Vertikal oder Azimut sie sich befinde: dies nehmen sie wahr durch einfache Schätzung mit Hilfe des nautischen Instrumentes (des Kompasses), nicht mit dem Sonnenradius (wohl statt „ex radio astronomico", mit dem Jakobsstabe, also Messung der Sonnenhöhe bei bekannter geographischer Breite und Sonnendeklination), auch nicht nach dem Schatten des Gnomon (Schattenstiftes, der ebenfalls im Mittelpunkt einer Kreisteilung stehen mußte). Daher wäre es nützlich, eine Sonnenuhr herzustellen, nach der man beides finden kann, sowohl die Entfernung der Sonne vom Meridian auf dem Äquator gezählt (d. h. die Stunde vor- oder nachmittags) als auch am Horizont (d. h das Azimut, hier in Kompaßstrichen gezeigt)." Er lehrt auch vollständig richtig eine Horizontalsonnenuhr herstellen, deren Weiser ein Stift ist mit einem von seiner Spitze so zum Mittelpunkt der Sechsstundenlinie gespannten Faden, daß dieser parallel ist zur Weltachse in der geographischen Breite (unter der Polhöhe), für welche die Stundenlinien berechnet sind; das Zifferblatt sollte so lang sein, daß der Mittelpunkt der Stiftfußung auch Mittelpunkt war eines Kreises mit der Teilung in Kompaßstriche. „Wenn man dieses Instrument auf einer Fläche parallel zur Horizontebene aufstellt, auch den Weiser in die Meridianebene, wird der Schatten des Stiftes das Azimut der Sonne in dem Kreise zeigen, auf dessen Mitte er steht, der Schatten des Fadens aber auf dem Zifferblatt der Sonnenuhr die Stunde des Tages."

„Die Schiffsführer denken jedoch, die berechneten Entfernungen der Sonne vom Meridian seien unter sich gleich, ob sie auf dem Äquator oder im Horizont gezählt werden; jedoch täuschen sie sich." — Dies Gleichsein kann nur stattfinden unter dem Pol, wo der Äquator im Horizont liegt, die Vertikalkreise also gleichzeitig Stundenkreise sind — und wenn die Sonne im oberen oder unteren Meridian steht, wo Stundenkreis und Vertikalkreis zusammenfallen, die Entfernung der Sonne vom Meridian also = 0 ist, d. i. mittags und mitternachts. „Die jetzigen Schiffsführer haben geringe Kenntnis vom Schatten (d. h. wie der Schatten zur Zeitbestimmung benutzt werden



kann) und bestimmen nach ihm nicht die Entfernung des Vertikalpunktes (d. h. wo der Vertikal den Horizont trifft) vom Äquator." Die Gnomonik ist auch heute den Schiffsführern ebenso unbekannt wie einer großen Anzahl kenntnisreicher Männer, die mehr Zeit und Gelegenheit zum Studium haben, wie die Schiffsführer; zutreffend ist nur: will man den Kompaß zur Zeitbestimmung benutzen, so hat man in dem sphärischen Dreieck, dessen Seiten die Komplimente zur geographischen Breite (Polhöhe), zur Höhe über dem Horizont und zur Deklination sind, — von dem außer den ersten beiden noch bekannt ist, den unbekannten Stundenwinkel zu berechnen, was schon Pierre de Maricourt erwähnt, s. oben. Dann erhält man jedoch bei Mondpeilungen Mondzeit, nicht Sonnenzeit. — Das Instrument von Nunes war gut für Landgebrauch, für Seegebrauch litt es an demselben Umstand, den er angibt als Ursache der Nichtbenutzung von Horizontalsonnenuhren seitens der Schiffsführer: Einrichtung für nur eine geographische Breite (Polhöhe); dies war jedoch ein zu überwindendes Hindernis. Im Jahre 1533 hatte Petrus Apianus in seinem „Quadrans Apiani" schon Quadranten angegeben, die für 47—49°, 50—52° geographische Breite berechnet waren, 1533 in seinem Instrumentbuch für 41—43, 44—46, 47—49, 50—52°, beide Male einen, der von 0—90° brauchbar war; wenn letzterer bei den Schiffsführern unbenutzt blieb, so lag es wohl 1. an dem Pendel, das ein Faden mit an ihm verschiebbarer Perle war, 2. an dem Knie, an dem der Faden befestigt wurde. Beides war für Seegebrauch nicht zweckmäßig; ersteres konnte ersetzt werden durch einen Messingstab mit kleinem Schieber, die Einstellung des letzteren war jedoch auf See bei den Schiffsbewegungen, die damals stärker waren als zur Jetztzeit, ungewiß und leicht Verbiegungen oder Abbrechen des Knies veranlassend. Indes waren wohl auch zu Nunes' Zeit Taschenhorizontalsonnenuhren für den Gebrauch in verschiedenen geographischen Breiten (Polhöhen) eingerichtet — im Katalog der Auktion, die Frederik Muller & Co. vom 28. bis 30. November 1911 in Amsterdam abhielten, ist unter Nr. 357 abgebildet eine dreieckige Taschenhorizontalsonnenuhr, eingerichtet für 39, 42, 45, 48, 51 und 54° geographische Breite, die auch aus der zweiten Hälfte oder dem Ende des 16. Jahrhunderts stammt. N. Bion in „Traité de la Construction etc. des instruments de Mathématique", La Haye 1723, (möglicherweise schon vor 1721) zeigt eine Horizontalsonnenuhr mit 3 Zifferblättern für 40, 45 und 50°



geographischer Breite (Polhöhe) und entsprechend verstellbarem Weiser; das Hamburger Museum für Kunst und Gewerbe besitzt eine Horizontalsonnenuhr von CHRISTOPHORUS SCHISSLER in Augsburg vom Jahre 1566, bei der ursprünglich das Zifferblatt, verschiedenen geographischen Breiten entsprechend, verstellbar war; leider ist die zugehörende Stütze verloren. Es hätte also auch die Verbindung von Horizontalsonnenuhr mit der Teilung in Kompaßstriche für den Gebrauch in Nord- und Ostsee eingerichtet werden können, doch fehlte ihnen das Zapfengehänge, um sie wasserpaß (horizontal) zu halten. Es sind allerdings noch vorhanden Sonnenuhren (ohne Verbindung mit der Teilung in Kompaßstriche) im Zapfengehänge; in Hamburg besitzt das Museum für Hamburgische Geschichte eine solche kleine Horizontalsonnenuhr und das für Völkerkunde eine Äquatorialsonnenuhr, jedoch sind diese beiden gewiß 200—250 Jahre nach PEDRO NUÑES gefertigt und wenn man die von ihm angegebene in solches Gehänge brachte, so blieb die Schwierigkeit, sie in den Meridian zu stellen, da der Magnet, der dazu dienen sollte, in den meisten Fällen viel zu unruhig war; worauf schon früher hingewiesen ist bei der Betrachtung von „dial" im Schiffsinventar. — Endlich kamen hinzu die Kosten solcher Sonnenuhr, um ihren Gebrauch auf Schiffen zu hindern; im allgemeinen hätte sie der Schiffsführer anschaffen müssen, das war für ihn eine verhältnismäßig große Ausgabe bei sehr unsicherem Vorteil — also behalf er sich wie bisher mit dem gewöhnlichen Kompaß.

Bald nach PEDRO NUNES wird eine mit dem Kompaß unmittelbar verbundene Horizontalsonnenuhr in Vorschlag gebracht, von der es fraglich bleibt, ob sie in der gegebenen Weise ausgeführt ist, die Einrichtung wurde jedoch bis in neueste Zeit, in der seit dem 16. Jahrhundert bekannten, unrichtigen Weise benutzt. GIROLAMO RUSCELLI schreibt in „La Geografia di CLAUDO TOLOMEO ALESSANDRINO", Venetia 1561, L. 1, C. 8: „Sogar ist es eine sehr vorteilhafte und nützliche Sache, um fortwährend einen sicheren Beweis (wörtlich gutes Zeugnis) für die Güte des Kompasses (als Italiener nennt er ihn auch bussolo), ihn so anzufertigen, daß er ebenso die Stunde angibt, wie es die Uhren tun. Dies kann man sehr gut ausführen, indem man oben auf, in der Mitte der Rose, also auf der Spitze des Hütchens, einen Gnomon oder Stift anbringt, der so lang ist, wie es dem Gebrauch der Schatten- (Sonnen-) Uhren entspricht und in derselben Rose die Einteilung nach Stunden bürgerlicher Zeit oder



ungleiche Stunden (hore Equinottiali ò Artificiali) je nachdem die Uhren eingerichtet sind." Auch eine solche Sonnenuhr konnte für verschiedene georgraphische Breiten (Polhöhen) eingerichtet werden; mit ihr versehene Rosen sind mir noch nicht bekannt geworden, aus dem 17., 18., 19. Jahrhundert sind Kompaßrosen vorhanden, die in der Mitte einen Kreis mit Stundenteilung haben, also die in Büchern enthaltenen Angaben bekräftigen, man habe den Kompaß als Sonnenuhr benutzt, ohne zu berücksichtigen, daß er die Stunden nicht richtig angeben könne (s. Der Kompaß I; Tafel 23, 25, 27, 29).

Einen Hinweis auf den hohen Betrag des Fehlers, der entsteht, wenn man die Teilung des Kompasses der Stundenteilung des Äquators gleichstellt, — den gibt Michiel Coigne tin: „Nieuwe Onderwysinghe/op de principaelste Puncten der Zeevaert" usw., T'Hantwerpen 1580 (ins Französische übersetzt 1581). Betonend die Notwendigkeit für einen Schiffsführer, außer anderen Kenntnissen auch sicher bekannt zu sein mit den Tiden an den Orten, nach denen er bestimmt ist, um die Zeit von Ebbe und Flut zu berechnen, weist er darauf hin, daß jederzeit an ein und demselben Ort Hochwasser statthat, wenn der Mond in einer bestimmten Richtung steht. Wie Pedro de Medina die Küste Spaniens als Vorbild nimmt, so Coignet Antwerpen, wo Hochwasser gerechnet wurde, wenn bei Neu- und Voll- der Mond in Norden oder Süden war. „Nun, der Neumond ist bei der Sonne und geht nahe gleichzeitig mit ihr auf und unter, ebenso ist der Vollmond gerade gegenüber der Sonne: darum gebe man immer Norden und Süden als Zeit für Neu- und Vollmond 12 h, — Ost und West immer 6 h, ausgenommen wenn der Mond in den höchsten Zeichen des Tierkreises steht d. i. in den Zwillingen, Krebs und Löwe, denn alsdann soll er morgens (besonders in unseren Gegenden) wohl zwei Stunden später in Ost kommen und abends so viel früher in West. Hierauf hat der Schiffsführer genau zu achten, da Viele dadurch betrogen wurden." Gleich darauf lehrt er jedoch dasselbe, was die Schiffsführer bisher getan hatten, den Kompaßstrich zu $^3/_4$ Stunden zu rechnen, zeigt auch ein Hilfsmittel, auf diese Weise die Zeit von Hochwasser ohne Rechnung zu finden: es werden zwei Scheiben gefertigt, die eine kleiner als die andere und jene auf dieser konzentrisch drehbar eingerichtet; die größere ist mit der Bewegung des Uhrzeigers in 30 gleiche Teile geteilt, die kleinere hat zwei Teilungen, eine äußere in 2×12 Stunden und Viertelstunden, die



innere in Kompaßstriche. Die Zeit des Hochwassers an einem bestimmten Tage zu ersehen, stellt man die betreffende Mondpeilung auf 30 der unteren Scheibe, sieht auf deren Teilung, welche Stundenzahl der oberen Scheibe, gegen die dem Mondalter entsprechenden auf der unteren steht, so gibt jene die gesuchte Zeit. Er lehrt dann das Mondalter nach der Epakte berechnen. — Wie gesagt, er begeht selbst den Fehler, auf den er hinweist: weil der Horizont sich ebenso in 24 Stunden teilen läßt wie der Äquator, — was auf diesem gezählt werden soll, ohne weiteres auf jenem zu zählen. — Auf dieselbe Weise gibt er eine nach Kompaßstrichen der Mondpeilung geordnete Liste des Hochwassers an einer großen Anzahl von Orten und setzt neben die Peilung die Zeit, von Nord und Süd ausgehend, jeden Kompaßstrich zu $^3/_4$ Stunden gerechnet, wie bei den Schiffsführern es sich eingebürgert hatte.

Letzteres findet man auch bei Lucas Jansz Waghenaer in den niederländischen, lateinischen und deutschen Ausgaben seines „Seespiegels" (1586—1598; andere liegen mir nicht vor), in der zugehörigen Erklärung ist er jedoch nicht so klar wie Coignet. Er sagt, das Verzeichnis entspreche dem Gebrauch, das Hochwasser nach Peilung des Mondes zu bestimmen, das sei jedoch nicht richtig (d. h. wenn man die Peilung nach der in Stunden geteilten Kompaßrose angibt), weil man dann Vertikal- oder Azimutkreise der Sonne oder des Mondes erhalte, jedoch keine Stundenkreise; er gibt dann ein Beispiel, wie die geographische Breite die Uhrzeit beeinflußt, wenn der Mond in Ost oder West steht, die Sonne im Krebs die größte nördliche Entfernung vom Äquator erreicht, — auch macht er aufmerksam auf den großen Unterschied in der Zeit von morgens Ost durch Süd bis West, und von nachmittags West durch Nord bis Ost am nächsten Morgen. Darum solle man begreifen und sich vorstellen, daß der Kompaßstrich aus dem Pol der Welt gezogen sei (das ist er jedoch nicht, sondern vom Zenit aus), daher nicht nur Nord und Süd je 12^h angeben, sondern auch Ost und West je 6^h und jeder Strich $^3/_4$ Stunden mehr; dies führt er auch durch bei seinen Tidetafeln sowie der angewandten Verspätung: von einem Tag zum anderen = $^3/_4$ Stunden; durch letzteres kommt er am 15. Tage natürlich zu kurz.

Man wußte sich nicht zu helfen, wie man den Schiffsführern soweit möglich ihre Gewohnheit lassen und dabei doch Besserung herbeiführen könne; die Schwierigkeit lag offenbar darin: wie soll man ihnen eine billige Uhr geben, damit sie nicht allein vom Halb-



(und Ganz-) Stundenglas abhängig sind; für den Gebrauch bei Nacht hatte man wohl den „Nachtweiser“ (Nocturnale, Sternuhr), indes sein Gebrauch erforderte große Übung und die Ergebnisse waren doch sehr unsicher. Horizontalsonnenuhren mögen kostspielig gewesen sein; hatte der Mangel des Zapfengehänges, sowie das Zittern und Wackeln der Magnetnadel einmal Vorurteil gegen ihre Einstellung erweckt, so blieb es, obwohl im letzten Drittel des 16. Jahrhunderts auch bei den Bussolen solcher Uhren Verbindung des Blattes mit der Kompaßteilung und des Magneten nachweisbar ist (Der Kompaß I, Tafel 23, Fig. 6), was Wackeln und Zittern erheblich minderte. Die Äquatorialsonnenuhren, die am leichtesten herzustellen sind, litten in der gewöhnlichen Ausführung (in der sie aus jener Zeit nicht selten sein mögen, als Nürnberger Kompasse noch anfangs des 19. Jahrhunderts gefertigt und mit gedruckter Gebrauchsanweisung verkauft wurden) an dem Übelstande, daß der der Erdachse parallele Weiser auf 50—52° geographischer Breite (Polhöhe) an die Grundplatte stieß, also die Uhr auf höheren Breiten nicht brauchbar war; falls der Weiser nur sozusagen halb war, um ihn beliebig oberhalb oder unterhalb des Äquatorringes zu benutzen, so zeigte sich jener Übelstand, sobald die Sonne auf der, dem Beobachter abgekehrten Seite des Äquators sich befand. — Petrus' Apianus Horometer für die Seefahrt brauchbar zu machen, scheint man nicht versucht zu haben.— Auf jede Polhöhe einstellbare Ringsonnenuhren waren zu kostspielig und ihre Angaben bei Schiffsbewegungen sowie Winddruckzu unsicher.

Im Jahre 1627 brachte Willem Jansz Blaeu, Amsterdam, in seinem „Seespiegel“ eine andere Äquatorial- oder wie man damals sagte, Äquinoktialsonnenuhr in Vorschlag mit einer Scheibe, in deren Mitte er auf beiden Seiten konzentrisch zur Stundenteilung die Teilung in Kompaßstriche so zeichnete, daß ihre Nordsüdlinie zusammenfiel mit der 12^h-Linie der Stundenteilung; im gemeinsamen Mittelpunkt war der die Weltachse darstellende Zeiger rechtwinklig zur Scheibe, die in der 6^h-Linie an jeder Seite einen Zapfen hat. An jeder Seite der Fußplatte steht eine oben ausgehöhlte Stütze so, daß die Mittellinie der Höhlung parallel ist zur Ostwestlinie der Bussole; in diese Höhlungen fassen die Zapfen der Scheibe, dann ist im Süden ein in Grade geteilter Quadrant angebracht, oben mit 0, unten mit 90 bezeichnet; dessen Mittelpunkt liegt im Mittelpunkt beider Teilungen der Scheibe und seine Mittellinie in der Ebene der Nordsüdlinie der Bussole.



Ebenso wie L. J. WAGHENAER gibt W. J. BLAEU den Grund an, warum die Stundenangabe auf dem wasserpaß (horizontal) schwebenden Blatt der Kompaßrose nicht richtig sein kann, und behauptet, daß diese Sonnenuhr, weil sie außer der Stundenteilung in ihrer Mitte, statt irgend einer anderen Verzierung die Teilung in Kompaßstriche zeigt, deshalb von ihm Äquinoktialkompaß genannt wird, dem Übelstand abhilft. Allerdings ist zu beachten, daß man damals (leider manchmal noch jetzt) tragbare Sonnenuhren, wenn man eine Bussole in ihr anzubringen hatte, um sie in die Meridianebene zu stellen, „Sonnenkompaß", auch nur Kompaß nannte, darauf reimt sich „Äquinoktialkompaß". Das war die Uhr jedoch nicht, sondern sie vertauschte nur die Teilung, auf der man den Fehler beging; am Kompaß war es die Stundenteilung, an der Uhr die Kompaßteilung, weil man diese in einer Ebene anwandte, die nicht die Ebene des Kompasses war, sondern mit ihr einen Winkel bildete, den man nicht berücksichtigte, — genau so wie man sonst die Stundenteilung in einer Ebene benutzte, die nicht parallel zur Ebene des Äquators war, sondern mit dieser (unter gleichen Umständen) denselben Winkel bildete, was man nicht beachtete; am Kompaß bekam man eine falsche Stunde, an der Uhr eine falsche Peilung. In beiden Fällen wurde die Sache noch verwickelter bzw. fehlerhafter, weil man, nur den Mond in Betracht ziehend, Mondzeit erhielt, nicht Sonnenzeit. — Man betrachte die Zeichnung dieser Sonnenuhr: will man sich nach der Zeit des Hochwassers richten, so braucht man die Peilung bzw. die Teilung in Kompaßstriche nicht, — will man diese benutzen und beobachten, wenn der Schatten des Weisers, der vom Mond veranlaßt wird, auf den Strich fällt, der Tag für Tag Hochwasser angibt (falls man die Zeit des Niedrigwassers wissen will, diese), so findet man auf der Uhr auch jeden Tag dieselbe Zeit, das ist unrichtig, denn diese Zeit ändert sich täglich, dann sollte man wieder rechnen, das Mondalter und eine Verspätung in Betracht ziehen, die in solchen Fällen als gleichbleibend angenommen wird, indes von der angenommenen erheblich abweichen kann — jetzt war die Beobachtung des Schattens überflüssig, um das Rechnen sich zu sparen, wollte man peilen. — Die Sache lag eben so, daß einige wenige Abnehmer dieses sogenannten Äquinoktialkompasses von ihm nicht befriedigt wurden, infolgedessen blieb man noch lange Zeit am Tage bei der Stundenangabe der Sonnenpeilung auf dem Kompaß, während der Nacht bei der Mondpeilung. — Ausgeschlossen ist nicht, daß aus



eigenem Antrieb je nach der Jahreszeit auf die Stundenteilung des Blattes der Kompaßrose eine Berichtigung angerechnet wurde. — Wollte man nach Sonnenpeilung die des Mondes bestimmen, so konnte man höchstens PEDRO DE MEDINA verbessern, indem man beim Mondviertel schon einen halben Tag mehr rechnete, als ihm nach dem Mondalter zukam.

Die spätere Abbildung dieses sogenannten Äquinoktialkompasses im Seebuch stimmt nicht mit denen bei BLAEU und seinen Nacherzählern, denn im Seebuch hat nicht nur das Mittelstück, sondern auch der Rand, Teilung in Kompaßstriche, hätte also durchaus unrichtige Angaben gemacht, weil der Schatten des Weisers den richtigen Kompaßstrich nicht angeben konnte und für die Uhrzeit keine Anwendung hatte.

JOHANN HEINRICH RÖDING kennzeichnet dieses Hilfsmittel 1793 im Holländischen Index (ohne Zeichnung) sehr richtig: „Es war eigentlich eine Äquinoctial-Uhr, die man nach allen Polhöhen stellen konnte, die aber bei dem Schwanken des Schiffs sonst von gar keinem Nutzen hat sein können."

Indes W. J. BLAEU fand Nacherzähler; die letzte mir bekannte Ausgabe seines Seespiegels trägt die Jahreszahl 1643, der erste mir bekannte, der seinen Äquinoktialkompaß mit dazu gehörender Angabe und Verteidigungsbeispielen abdruckt, ist THEUNISZ JACOBSZ in: „t'Nieuwe en Vergroote Zee-Boeck" usw., t'Amstelredam 1654; dann folgt Cap. SAMUELL STURMY in „The mariners magazine", London 1669; in dem nautischen Teil gibt er ein Instrument, um bei bekannter Hafenzeit Mondpeilung und Mondalter zu sehen, um welche Zeit an einem bestimmten Tage Hochwasser ist; die Äquinoktialuhr gibt er unter „The art of Dialling" = Die Kunst Sonnenuhren zu fertigen, dabei eine Übersetzung von BLAUEs Anweisung zu ihrem Gebrauch für Bestimmung der Hochwasserzeit, letztere ist jedoch schon fortgelassen in der zweiten Ausgabe vom Jahre 1679. Eine Übersetzung ins Englische von W. J. BLAEUs Anweisung liefern auch JACOB and CASPARUS LOOTS MAN in „The Lightning Colomne or Sea Mirrour", Amsterdam 1670. — HENDRICK DONCKER wiederholt BLAEU in „Nieuw Groot Stuurmans Zee-Spiegel", Amsterdam 1672. — APHERT FRANSZ DE GROOT und CLAAS JANSZ VOOGT in „De Zeemans Wegh-Wyser", Amsterdam 1684, geben zunächst die Tidentafeln nach Mondpeilung und Mondalter, für jeden Strich 45^{m}. Unterschied rechnend, dann Tafeln von 1684—1700 für den Unter-



schied zwischen Sonnen- und Mondzeit, später im 4. Teil, 5. Kapitel, zeichnen sie den Äquinoktialkompaß (?) wie BLAEU, sagen, jene Tafeln beziehen sich auf diesen, als einziges Beispiel haben sie: Unter der Linie werden Sonne, Neu- und Vollmond um 6 h in Ost, 9 h in Südost, 12 h in Süd stehen usw., „nach diesen Strichen ist genannte Tafel gemacht" — dann kann sie nicht richtig sein, denn auf einer geneigten Ebene peilt man nicht, und unter dem Äquator hängt die Mondpeilung (d. h. das Azimut des Mondes) auch davon ab, wie weit der Mond vom Äquator entfernt ist (welche Deklination er hat), dort wird er, roh gerechnet, während der Hälfte seines Umlaufes um die Erde stets nördliches, während der anderen Hälfte stets südliches Azimut haben, z. B. eine Tidenangabe für die Peilung NO—SW wäre nicht möglich, denn am selben Tage könnte die Peilung nur NO—NW bzw. SO—SW sein.

In den Atlanten jener Zeit findet man bei den sogenannten Titelbildern und den Vignetten auch die Hilfsmittel der Schiffsführung abgebildet; alle durchzusehen lohnte mir nicht die Zeit, aber in keinem der von BLAEU, seinen Nachahmern, JANSSON, ORTELIUS, HONDIUS verfaßteu Werke, die ich nachsah, fand ich diesen sogenannten Äquinoktialkompaß.

Fragt man, in welchen Atlanten bzw. Anleitungen zur Schiffsführung jener Zeit nicht empfohlen wird, diese Sonnenuhr statt Kompaß zu benutzen, so ist ihre Anzahl auch nicht gering. Die vor 1627 jetzt außer Acht lassend, liegt mir als erster vor: EZECHIEL DE DECKER, „Practyck van de Groote Zee-Vaert"; Ter Goude 1631; er nimmt auf die Mondpeilung keine Rücksicht, sondern sagt, durch Erfahrung sei bekannt, wann (natürlich bei Neu- und Vollmond) Hochwasser ist, gibt dann die Tidetafeln von $12^h\,0^m$ mit 45^m Unterschied bis $11^h\,15^m$ dem Alter des Mondes entsprechend; jene Sonnenuhr ist nicht erwähnt. — 1643 und 1647 verspottet gewissermaßen GEORGES FOURNIER in seiner „Hydrographie", Paris, die Annahme, eine schräg liegende Teilung in Kompaßstriche, wie die auf jener Uhr, könne zur Mondpeilung benutzt werden. Er schreibt: „die Seeleute sind derart gewöhnt an die Worte Nord, Süd, Ost und West, daß sie durch dieselben nicht allein bezeichnen die Lage jedes Ortes (d. h. vom Schiffe), sondern auch die Stunden des Tages, indem sie jeden vierten Kompaßstrich zu 3 Stunden rechnen, jeden zweiten zu $1^1/_2$ Stunden und jeden einzelnen zu $^3/_4$ Stunde. Auf diese Weise, statt zu sagen, in Dieppe ist die Hafenzeit



$10^1/_2{}^h$, werden sie es bezeichnen, in Dieppe ist sie NNW und SSO; um zu sagen, in Havre de Grace ist sie 9^h, hört man von ihnen, dort ist sie NW und SO; ebenso für andere Orte. Dies darf man nicht verstehen als für unseren gewöhnlichen Kompaß und für dessen Striche geltend, da seine Rose flach und parallel zum Horizont liegt: sondern wenn man die Sonnen- oder Mondzeit wissen will, hat man das Süd des Kompasses um ebensoviel (natürlich Grade) zu heben, wie der Äquator an dem Ort erhoben ist, an dem man sich befindet, so daß die Mitte des Hütchens (Dobbens) nach dem Pol zeigt, dann wird man einen großen Unterschied finden zwischen den Angaben beider Kompaßlagen, ausgenommen Nord und Süd, die bei ihnen stets sich gleich bleiben." Das klingt wie gesagt nach Spott, denn wer dürfte sich getrauen zu behaupten, er könne das, noch dazu auf See richtig ausführen! Außer der nach Kompaßstrichen geordneten Tidetafel und einem sogenannten graphischen Hilfsmittel gibt er dann noch an, für jeden Tag nach Neu- und Vollmond $^4/_5$ Stunden, also 48^m zur Hafenzeit zuzulegen. — Hansz Tangermann im „Wechwyser tho de Kunst der Seevaert", Hamborg 1655 urteilt und handelt besser. Zunächst gibt er die bekannten Tidetafeln nach Kompaßstrich, Stunde und Minute; dann weist er darauf hin, diese Berechnung sei großen Fehlern unterworfen, weil die Bewegung des Mondes sehr ungleichmäßig ist, weshalb er für 10 Jahre (1655 bis 1664) den Unterschied zwischen Mondzeit und Sonnenzeit berechnet, wonach man die Zeit des Hochwassers genauer finden könne. Ferner gedenkt er des Gebrauchs, die Kompaßteilung auch zur Stundenangabe zu benutzen, was jedoch große Fehler mit sich bringe; entweder müsse man nach einer Äquinoktialuhr die Zeit bestimmen oder nach den Regeln der sphärischen Trigonometrie aus dem Azimut der Sonne, ihrer Deklination und Höhe die betreffende Tagesstunde finden, wofür er Beispiele liefert, ohne die Ableitung der Formeln zu geben; die Berechnung aus geographischer Breite (Polhöhe), Sonnenhöhe und -Deklination empfahl er vielleicht nicht, weil er erstgenannte als noch unsicherer betrachtet haben mag, als das Azimut nach Kompaßpeilung. — Mit Anweisungen verweist er auf ein größeres Werk, das er herausgeben will. — P. van der Horst in „Kunst der Seefahrt", Lübeck 1673, kennt nur die Äquinoktialuhr, die, wenn der Magnet wegen seiner geringen Größe zu sehr zittert, nach einem anderen Kompaß eingestellt werden kann (was infolge der Schiffsbewegung meistens vergebliche Bemühung wäre); um

nach Sonnenpeilung mittels eines gewöhnlichen Kompasses die Uhrzeit zu bestimmen, verweist er auf ein Gradbuch, das für 50° geographischer Breite (Polhöhe) berechnet ist. — C. R. DASSIÉ, „L'architecture navale"; Paris 1677, hat Tidetafeln wie WAGHENAER, jedoch nichts von Äquinoktialkompaß. — Ebensowenig CLAUDE FRANÇOIS MILLET DECHALES, „L'Art de Naviger", Paris 1677, dessen Tidetafeln ohne Mondpeilung nur nach der Zeit geordnet sind mit der gewöhnlich angenommenen Mondverspätung, ebenso sein graphisches Hilfsmittel, das keine Teilung in Kompaßstriche hat. — Es ist bereits erwähnt: in der zweiten Auflage von Cap. SAMUELL STURMYS „The mariners magazine" ist unter den Sonnenuhren auch die Äquinoktialuhr genannt, ihre angebliche Benutzung als Kompaß jedoch fortgelassen. — Vizeadmiral WERNER VON ROSENFELDT: „Navigationen eller Styrmans-Konsten", Stockholm 1693, hat die Tidetafeln nach Peilungen und Tagen mit Hochwasserzeit bei Neu- und Vollmond; er sagt, diese Peilungen und Stunden beziehen sich auf den Äquinoktialkompaß (was für Peilungen nicht zutreffen kann), während Seeleute den gewöhnlichen Kompaß gebrauchen, ihn auch in 24 Stunden teilen. Dann S. 77 § 3: „da man solchen Äquinoktialkompaß auf See nicht gut benutzen kann, findet man nicht viel solcher Kompasse." Infolgedessen hat er Tafeln des Unterschiedes zwischen Sonnen- und Mondzeit von 1693—1700 und zwei Tafeln, eine für 50°, eine für 53° geographischer Breite (Polhöhe), um Peilung nach gewöhnlichem Kompaß in Sonnenzeit zu verwandeln, nach Regel de tri könne man, den Unterschied zwischen 50° und 53° als maßgebend betrachtend, die betreffende Peilung für jede andere geographische Breite berechnen (was bei großen Unterschieden natürlich große Fehler ergeben muß). — So wie die Verhältnisse lagen, war dies ein erheblicher Schritt zur Besserung.— NATH. COLSON, „The Mariners new Kalendar", London 1693, 1697, 1751 hat den Außenrand der Strichteilung der Kompaßrose in 2 × 12 Stunden geteilt (vgl. Der Kompaß I, Tafel 25 Fig. 4; niederländisches Blatt der Kompaßrose von DE BIE, 1689, auf dem diese Stundenteilung innerhalb der Strichteilung angebracht ist); er ordnet die Tidentafeln alphabetisch, gibt bei jedem Ort die Uhrzeit des Hochwassers und Mondpeilung, erwähnt nicht den sogenannten Äquinoktialkompaß. — Von CLAAS HENDRIKSZ GIETERMAKER kenne ich nicht die älteste Auflage, nur liegt vor die neuere von NICOLAS DE VRIES, Amsterdam 1693, dann von JAN SIKKENA und CORNELISZ PIETERSZ



1733; in beiden sind Tidetafeln mit Zeit und Kompaßstrichen, sowie das graphische Hilfsmittel von MICHIEL COIGNET. — Weil bei einem JOHAN BLAEU käuflich, sei noch erwähnt CORNELIS JANZS LASTMAN, „Konst der Stuurluiden“, Amsterdam 1702, der zunäschst eine Tidetafel nach Zeit, ohne Mondpeilung gibt, dann auf die Fehler hinweist, die entstehen, wenn man eine Sonnenpeilung mit Stunden benannt, als Sonnenzeit betrachtet, endlich lehrt, bei bekannter geographischer Breite (Polhöhe), Sonnendeklination und Sonnenpeilung (= Azimut) die Sonnenzeit zu finden; TANGERMANN hatte vor ihm statt der Polhöhe die Sonnenhöhe benutzt. — J. L. THE „SEA-Mans Vade Mecum“, London 1707, lehrt in einem Beispiel sogar, wenn nachts versäumt ist, das Glas zu kehren, aus Alter und Peilung des Mondes die Sonnenzeit zu finden.

Im 18. Jahrhundert wird dieser sogenannte Äquinoktialkompaß noch erwähnt im „Dictionnaire de Marine“, Amsterdam 1702 (von AUBIN), 1736, 1747, jedoch nicht abgebildet; wie RÖDING 1792 ihn abfertigt, ist bereits gesagt. — Allmählich wurde die Hafenzeit beobachtet, statt sie aus der Mondpeilung in Uhrzeit umzurechnen; wie bereits angedeutet, blieb man auf See noch lange dabei, die Zeit des Hochwassers aus der Sonnenpeilung abzuleiten, bis Taschenuhren und die kleinen, pendellosen Wanduhren billig genug waren, um von allen Schiffsführern, Steuerleuten, Lotsen bzw. Schiffseignern beschafft zu werden; noch in der 18. Auflage von JOHN HAMILTON MOORE: „The new practical navigator“; London 1810, wird des Gebrauchs der Sonnenpeilung gedacht und „Der Kompaß I“, Tafel 29 Fig. 4 zeigt, wie selbst später Kompaßmacher ihn berücksichtigten.

Es ist also kein Anhalt vorhanden für die Annahme, man habe, nachdem auch in Nordeuropa der Nutzen der Richtkraft des Magneten als Wegweiser erkannt und darauf fußfassende Hilfsmittel verbessert waren, so daß, was wir jetzt Kompaß nennen, daraus entstand, diesen dort als Wegweiser vernachlässigt, um ihn als Zeitangeber zu benutzen (während letzteres nicht fortwährend stattfinden konnte, jenes beständig Vorteile bot), bis ungenannte Umstände es wieder in den Vordergrund brachten. — Dagegen ist erwiesen: als man den Kompaß für einen bestimmten Zweck als Zeitangeber benutzte, geschah es auf falsche Weise, und die Sonnenuhr, die man als Abhilfe empfahl, war dazu durchaus ungeeignet.



Kleinere Mitteilungen.

Ehemalige „Zoologische und Botanische" Gärten in Bayern.

Von Dr. JOSEPH REINDL-München.

Der erst jüngst auf den FESZLERschen Gründen im südlichen Isartal zwischen Harlaching und Marienklause errichtete „Zoologische Garten" Hellabrunn und der zwischen Nymphenburg und Fasanerie Hartmannshofen zurzeit im Entstehen begriffene „Neue Botanische Garten" legen die Aufgabe zur Darstellung der Geschichte der früheren Tier- und Pflanzengärten in Bayern, die gewissermaßen als Vorläufer der heutigen Anlage gelten können, nahe. Und in der Tat dürfte eine solche Darstellung, wie folgende Zeilen beweisen sollen, nicht uninteressant sein, da selbst in naturwissenschaftlichen Kreisen nicht immer genügend bekannt ist, daß Bayern schon in früheren Zeiten, ja sogar schon im Mittelalter, „Zoologische und Botanische" Gärten hatte.

Es geriet namentlich in Vergessenheit, daß schon im 15. und 16. Jahrhundert ganz in der Nähe von München, beim Schlosse Grünwald, ein zoologischer Park vorhanden war, der wohl zu den ersten zoologischen Gärten Europas gezählt werden muß. Als sich 1467 Herzog SIEGMUND nach seiner Abdankung auf sein Lieblingsschloß Grünwald zurückzog, legte er dort einen regelrechten Tiergarten mit einer „Menagerie ausländischer Vögel und Tiere" an und „am Isarstrande richtete er einen Wildpark ein" [1]. Graf VON RAMBALDI [2]) schreibt hierüber: „In dem Schloßgarten zu Grünwald legte Herzog SIEGMUND Menagerien ausländischer Tiere und Vögel an und unten an der Isar errichtete er einen Wildschweinpark und ließ ihn mit einer Mauer umfangen." Nach alten Chroniken von München waren in diesem Tiergärten „Pfauen, Meerschweinchen, weiße Tauben, ausländische Vögel und manch seltsame Tiere". Unter Herzog ALBRECHT V., dem Großmütigen, wurde der Tiergarten zu Grünwald, der nach SIEGMUNDS Tode etwas vernachlässigt erschien, wieder neu hergestellt und sogar erweitert (1575). Hierzu nahm und

1) FERD. KRONEGG, Illustr. Geschichte der Stadt München. 1900. S. 195.
2) V. RAMBALDI, Wanderungen im Gebiete der Isartalbahn. 1892. S. 50.



umzäunte man von den Gründen der Grünwalder Gemeinde noch 42 Tagwerk Wiesen und ein gut Teil des daranstoßenden Waldes. Dieser Tiergarten maß 169 Tagwerk, wovon 104 Wiesen und 65 Buchenwald waren. Im Jahre 1628 existierte dieser Tiergarten noch, im Jahre 1743 war er aber vollständig heruntergekommen und verschwand bald darauf gänzlich von der Bildfläche.

Auch zu Landshut bestand auf dem Hügelland hinter der Trausnitz ein für seine Zeit sehr sehenswerter zoologischer Garten. Diesen ließ Herzog WILHELM V. der Fromme (1579—1598), als er noch Thronfolger war, anlegen. Dieser Tierpark war 60 Tagewerk groß und enthielt 400 Hirsche und Rehe. Auch andere Tierarten waren zahlreich vertreten, so Straußen, Kaninchen, Fasanen, Schwanen, Krokodile, Affenarten, mehrere Löwen, babylonische Hennen, Haselhühner, Papageien, Schildkröten, selbst ein Aquarium für Seefische war vorhanden. Jede Tierart hatte ihr eigenes Abteil, ganz nach Art der heutigen modernen Tiergärten. Der Herzog hielt seine eigenen Agenten in Italien, die ihm die Tiere liefern mußten. (Siehe: TRAUTMANN, Herzog WILHELM V. von Bayern als Kunstfreund in OTTO KERNSEDERS Lesebuch der Geschichte Bayerns, München 1906, S. 180. — SIMONSFELD, „Mailänder Briefe“, München 1901, S. 15 ff.)

Ein kleiner Tiergarten mit ziemlich viel ausländischen Tieren befand sich ferner bei Schrattenhofen (Amtsgericht Nördlingen)[1]. Hier hatten die Fürsten VON ÖTTINGEN ein Jagdschlößchen, das seinerzeit durch seine Pracht weit über die Grenzen des Öttingischen Landes hinaus mit Staunen genannt wurde. Fürst ALBRECHT ERNST II., geistreich, prunkliebend und verschwenderisch, ließ den Wald Käferholz zwischen Schrattenhofen und Lierheim unter Beiziehung angrenzender Äcker und Wiesen vom Jahre 1689 an zu einem Parke einrichten, genannt „der Tiergarten bei Schrattenheim“, in welchem ein Lustschloß mit einer kleinen Menagerie stand. Auch eine kleine Falknerei war bei diesem Schlosse. Nach dem Tode ALBRECHT ERNST II. im Jahre 1731 sank leider die Pracht des Parkes dahin, selbst die Gebäude gingen rasch dem Verfall entgegen. Die Wald- und Gartenanlagen wurden allmählich ausgeraubt, die zerfallenen Gebäude um das Jahr 1750 vollends abgebrochen. Über die Stätte, auf welcher einst der bewunderte Tiergarten von Schrattenhofen stand, geht seitdem der Pflug.

Auch bei Schönberg in der Nähe des Moritzberges lag ein Tiergarten, der schon 1365 urkundlich beglaubigt wird[2]. Ferner wurde 1654 von dem Markgrafen ALBRECHT beim Lustschlosse Triesdorf (zwi-

1) AL. GUTBROD, Die unmittelbaren Städte und Bezirksämter des Kreises Schwaben und Neuburg. 1890. S. 304ff.

2) ELBINGER-SARTORIUS, Führer durch Hersbruck und Umgegend. Nürnberg 1894. S. 77.



schen Gunzenhausen und Ansbach) ein Tiergarten angelegt, den sein Sohn JOHANN FRIEDRICH zu einem vollständigen zoologischen Garten ausbaute. Nach einem noch vorhandenen alten Verzeichnis waren an wilden und seltenen Tieren vorhanden: weiße Hirsche, Bären, ein Löwenpaar, ein Büffelochse und eine Büffelkuh, ein Luchs (damals gehörte der Luchs bereits zu den seltenen Tieren in Bayern)[1]), Straußenvögel, indianische Raben usw.[2]). Eng verbunden mit diesem zoologischen Garten war auch eine Fasanerie und Falknerei[3]).

Hielt man diese genannten zoologischen Gärten weniger dem großen Publikum offen, so diente jener von dem Münchener Bürger BENEDIKT im Jahre 1862 ins Leben gerufene Tierpark an der Königinstraße der Allgemeinheit zur Besichtigung. Dieser Park wurde seinerzeit von den Münchenern viel und gerne besucht; leider mußte das Unternehmen scheitern, weil die Ausgaben für den Erhalt des Ganzen viel größer waren als die Einnahmen. Nach der Denkschrift zur Errichtung eines zoologischen Gartens in München konnte ein späterer Versuch des Gastwirts HERMANN, einen zoologischen Garten in München zu gründen, kaum ernsthaft erscheinen, ebensowenig die Versuche einiger Besitzer von Vergnügungsetablissements, die durch das Halten einzelner, meist heimischer Tiere, ihren Vergnügungsstätten mehr Anziehungskraft zu geben suchten.

Wiederholte Anregungen, einen zoologischen Garten größeren Stils in München zu errichten, fanden kein williges Gehör. Im Jahre 1885 machte der „Verein für Geflügelzucht“ den Versuch, ein solches Institut ins Leben zu rufen. Namentlich gab sich nach H. ROTH[4]) der rührige Vorstand dieses Vereines, der inzwischen verstorbene Magistratsrat IGNAZ FRIEDRICH, mit dem Projekt redliche Mühe. Es wurden für ein Areal zwischen Wittelsbacher- und Reichenbachbrücke Pläne ausgearbeitet, die sich aber leider nicht verwirklichten. Erst dem im Jahre 1905 gegründeten „Verein Zoologischer Garten in München“ gelang es, im Vorjahre 1911 den eingangs erwähnten Zoologischen Garten zu eröffnen.

Erwähnt soll noch werden, daß in den nächsten Jahren auch in Nürnberg ein Zoologischer Garten eröffnet wird.

Wie also in Bayern der zoologische Garten von Hellabrunn schon seine Vorgeschichte hat, so reicht auch die Geschichte der „Botanischen Gärten“ in Bayern bis ins Mittelalter zurück. Zu Tegernsee legte

1) JOS. REINDL, Bayerns in historischer Zeit ausgerottete und ausgestorbene Tiere. Mitteil. der Geogr. Gesellschaft München, Bd. II, 1. Heft, 1906.

2) Das Bayerland. 1891. S. 64.

3) Ebenda.

4) H. ROTH, Die Errichtung eines zoologischen Gartens in München. München, Denkschrift.



schon der Mönch WERINHER im 11. Jahrhundert einen botanischen Garten an, um die medizinischen Kenntnisse seiner Schüler und Genossen zu fördern. STEUB[1]) schreibt hierüber: „In seinem Alter beschäftigte sich WERINHER noch sehr gerne und viel mit nützlichen, heilbringenden und wohlriechenden Kräutern, die er von Nah und Fern nach Tegernsee verpflanzte. Nicht mit Unrecht behauptet man daher, der botanische Garten, den er angelegt, sei der erste in Bayern gewesen." Aus mehreren Urkunden des ehemaligen Klosters von Benediktbeuren geht hervor, daß WERINHER auch dort einen botanischen Garten errichtete, der an Größe jenen von Tegernsee noch übertroffen haben soll[2]).

Die größten und schönsten botanischen Gärten im Mittelalter aber hatte Nürnberg. Durch den regen Handelsverkehr mit Italien wurde damals die hochentwickelte Gartenkultur Italiens nach Nürnberg verpflanzt, wo sich dann jene großartige Imitation von italienischen Gartenanlagen entfaltete, die mit ihren geschnittenen Hecken, prächtigen Laubgängen und Portalen neue Formen in unsere einfachen Gärten brachte. Bald entwickelten sich danach diese Anlagen und Parks mit ihren zahlreichen exotischen Pflanzen zu eigentlichen botanischen Gärten, die nicht nur zu den ersten in Bayern, sondern sogar in ganz Deutschland gerechnet werden müssen. „Wie MUSÄUS in seinem Volksmärchen Melechsala richtig bemerkt," schreibt F. A. REUSZ[3]), „war es unter den deutschen Städten Nürnberg, wo die Morgenröte der Gartenkunst zuerst anbrach, und diese Stadt hat auch von da an bis auf die neueste Zeit in der botanischen Literatur einen glänzenden Namen behauptet." Zu den ältesten botanischen Gärten Nürnbergs gehörte da jener des JOACHIM CAMERARIUS. Dieser Garten war im italienischen Stile angelegt und enthielt zahlreiche fremde und einheimische Gewächse. CAMERARIUS selbst, welcher 1534 geboren wurde und 1598 starb, war Arzt und Botaniker und beschrieb diesen Garten in seinem „Hortus medicus et philosophicus, in quo plurimarum stirpium breves descriptiones, novae icones non paucae, indicationes locorum natalium ... continentur" (Frankfurt 1588). Welch großen Ruf CAMERARIUS auch als Botaniker hatte, zeigt der Umstand, daß er bei Anlegung des botanischen Gartens in Kassel vom Landgrafen WILHELM von Hessen zugezogen wurde[4]).

Auch der Apotheker und Botaniker BASILIUS BESLER (geboren 1594, gestorben 1629) hatte zu Nürnberg einen ausgedehnten und für die damalige Zeit mustergiltigen botanischen Garten. Gleichfalls war welt-

1) STEUB, Das bayerische Hochland. München 1860. S. 188.

2) GÜNTHER, SEB., Geschichte der literarischen Anstalten in Bayern; München 1810, S. 328.

3) F. A. REUSZ, Die ersten botanischen und Kunstgärten Bayerns. Ingolstadt 1862.

4) E. SPIESZ, Beschreibende Naturwissenschaften, Festschrift, 65. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Ärzte. Nürnberg 1892. S. 58ff.



bekannt der VOLCKAMERsche Garten in Gostenhof bei Nürnberg, „der eine Mannigfaltigkeit von lebenden Citrusformen vereinigte, wie sie unser rauher Himmel schwerlich wieder gesehen hat.“ Angelegt wurde dieser eben erwähnte Garten von JOHANN VOLCKAMER, einem hochangesehenen Kaufmann, welcher zu Lobenstein geboren wurde. Zu der höchsten Blüte kam das parkartige Gelände aber erst unter dem Enkel des eben genannten VOLCKAMER, nämlich unter JOHANN CHRISTOPH VOLCKAMER (geboren 1644, gestorben 1720). „Er war jener bekannte Hortologe,“ schreibt E. SPIESZ, „der es verstand, den von seinem Großvater angelegten Garten ganz besonders zu pflegen. Er besaß ungemeine Wissenschaft in der Ziehung und der Kultur der Agrumi, von Blumen und Gartengewächsen und verschaffte sich aus den entlegensten Gegenden die seltesten Früchte und Stämme, wovon er die ersten meist selbst nach dem Leben malte und in Kupfer stechen ließ“.

Ferner befand sich in der Kartause, dem heutigen Sitz des Germanischen Museums, 1697 ein berühmter botanischer Garten, welcher dem damals bestehenden Collegium Medicum gehörte. Hier war der Bruder des genannten JOHANN CHRISTOPH VOLCKAMER, nämlich JOHANN GEORG VOLCKAMER, Besitzer. Dieser gehört gleichfalls zu den berühmtesten Floristen seiner Zeit und war Verfasser der „Flora Noribergensis, sive exoticarum etc. etc.“, ein Werk, das im Jahre 1700 erschien und 1718 eine Neuauflage erlebte.

An Größe und Bedeutung übertraf aber all die genannten Schöpfungen der Altdorfer Universitätsgarten, welcher im Jahre 1622 angelegt wurde und selbst die Wirren des 30jährigen Krieges glücklich überstand. Dieser Garten erfuhr nach kurzer Zeit eine solche Erweiterung, daß er „der größte derartige nicht nur in Deutschland war, sondern auch bezüglich seines Umfanges dem berühmten Leydener zuvorkam“ [1]).

Fast ebenso alt als der botanische Garten des CAMERARIUS ist der „Eichstätter“ botanische Garten, den Fürstbischof JOHANN VON GEMMINGEN im Jahre 1609 anlegen ließ. Diese Neuschöpfung präsentierte sich als hervorragender Schmuck, bis sie im 30jährigen Kriege fast vollständig der Vernichtung anheimfiel [2]). Der Garten war sehr groß, prächtig eingeteilt und mit den seltsamsten Pflanzen ausgestattet. Fürstbischof von Gemmingen begnügte sich aber nicht nur mit diesem herrlichen Garten allein, er ließ auch die Abbildungen von den Gewächsen desselben zu Nürnberg in Kupfer stechen. Das so entstandene Werk, der bekannte „Hortus Eystettensis“, ist das erste botanische Prachtwerk

1) Über die Pflege der Botanik in Altdorf und Nürnberg siehe die vortreffliche und eingehende Arbeit: MAXIM. REESZ, Über die Pflege der Botanik in Franken von der Mitte des 16. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Rede beim Antritt des Prorektorats. Erlangen 1884.

2) K. KUGLER, Die Altmühlalp. Ingolstadt 1868.



in Deutschland. „Der ‚Hortus Eystettensis'", schreibt REESZ, „gibt Zeugnis von der einstigen Herrlichkeit des Eichstätter bischöflichen Gartens mit seinem unerschöpflichen Reichtum an Zierblumen der alten und neuen Welt, zumal gefüllten Blumen aller Art, aber auch selteneren und eigentümlicheren einheimischen Pflanzen." BASILIUS BESLER aus Nürnberg und der Altdorfer Professor LUDWIG JUNGERMANN waren die Verfasser dieses Werkes.

In München begann der Ausbau der Gartenanlagen nach französichem und italienischem Muster um das Jahr 1700. Damals zog der Adel größtenteils in die Residenzstadt und erbaute sich Lustschlößchen mit prächtigen Parkanlagen. Namentlich war das rechte Hochufer der Isar von Bogenhausen bis Harlaching mit solchen herrlichen Schloßgärten geziert. Da lag bei Bogenhausen der vom Grafen MONTGELAS angelegte prachtvolle Ziergarten, der später Eigentum des Herzogs KARL THEODOR wurde und heute Eigentum einer Terraingesellschaft ist. Beim jetzigen Gasteigspital lag dann das reizende Schneeweiß-Schlößchen, welches gleichfalls hübsche Gartenanlagen hatte und von einer Fülle von ausländischen Ziergewächsen geziert war. Noch mehr an Pracht und Schönheit übertraf aber diese beiden Gärten der FUGGERsche Lustgarten, der auf der Nordseite des Johannisplatzes in Haidhausen lag. Sehr bekannt war ferner die wundervolle italienische Gartenanlage des Grafen PREYSING bei der alten Haidhauser Kirche, weiter der ausgedehnte Ziergarten am Fuße des Giesinger Berges, den KONRAD DER PREYSINGER schon im Jahre 1401 angelegt hatte. In der Au hatte das Paulanerkloster einen großen Garten zu botanischen Zwecken, und in Harlaching lag der berühmte MAYRsche Garten, den Geheimrat CHR. V. MAYR unter Kurfürst FERDINAND MARIA (1651—1679) mit Schloß erwarb. MAYR ließ vor allem den Abhang gegen die Isar durch den Salzburger Gartenkünstler DIESEL in eine prachtvolle französische Gartenanlage umwandeln — wohl die erste größere Schöpfung dieser Art von seiten eines Privatmannes in Deutschland.

Botanisch interessant war auch der in Schwabing gelegene große und wohlgepflegte Garten des Geheimrates VON STENGEL, worüber der damalige bekannte Naturforscher FRANZ VON SCHRANK schreibt[1]: „Herr VON STENGEL, welcher den unfruchtbaren Steinschutt bei Schwabing nicht nur herrlichen Klee, erträgliche Kartoffeln und Hafer, sondern auch eine Menge auswärtiger und inländischer Staudengewächse und Bäume tragen gelehrt hat, widmet in diesem seinem ländlichen, von ihm selbst geschaffenen Paradiese die Stunden, die ganz sein sind, der Betrachtung der Natur, dazu ihm die vortreffliche Gartenanlage vorzüglichen Stoff darbeut."

1) FRANZ V. SCHRANK, Reise nach den südlichen Gebirgen Bayerns. München 1793.



Der königliche botanische Garten in München wurde 1812 durch FRANZ VON SCHRANK gegründet[1]). Bis zum Jahre 1854 lag der botanische Garten ausschließlich zwischen Karlsplatz, Sophien- und Elisenstraße; als jedoch in diesem Jahre ein Teil des Gartens dem „Glaspalast“ zum Zwecke einer Industrieausstellung weichen mußte, wurden zum Ersatz des dadurch verloren gegangenen Raumes die Gewächshäuser (erbaut 1860 unter Leitung des Baurates VON VOIT und des Garteninspektors KOLB) auf das jenseits der Sophienstraße liegende Areal versetzt. Zur Zeit ist man eben daran, die herrlichen und seltenen Gewächse dieses schönen Gartens zum „Neuen botanischen Garten“ bei Nymphenburg, welcher eine Fläche von 16 Hektar einnimmt, zu verpflanzen.

Um das Jahr 1580 bestand auch in Bamberg auf dem sogenannten „Geyerswöhrd“ ein Hofgarten, der namentlich zahlreiche ausländische Gewächse enthielt. Zu Ende des 16. Jahrhunderts besingt M. HOFMANN[2]) in gewandten, allerdings etwas rhetorisch gehaltenen Distichen die Reize des neuangelegten Gartens „mit all der fremdartigen Pracht an neuen Erscheinungen einer dem Süden entstammenden Pflanzenwelt“. Dieser Garten war eine Schöpfung der Fürstbischöfe MARTIN VON EYB und ERNST VON MENGERSDORF.

Kleinere Gärten zu botanischen Zwecken waren dann noch zu Kulmbach, welcher dem Leibarzte C. H. AYRER (1590) gehörte, dann zu Regensburg (1603), dem Arzte und Botaniker OBERNDORFFER gehörend, weiter zu Augsburg, wo 1545 der gelehrte J. J. FUGGER und 1559 der Senator J. HERWART einen herrlichen botanischen Garten mit Gewächshäusern hatten. Auch die Universität Ingolstadt hatte einen wirklichen, gut eingerichteten botanischen Garten[3]).

Alle übrigen zahlreichen Gärten, die uns aus den Chroniken der Klöster und Städte entgegentreten, waren fast ausschließlich Kunst- und Nutzgärten. Besonders häufig treten diese Anlagen vom Jahre 1700 an auf, wo die Gestaltung und Einteilung nach französischem und italienischem Muster, d. h. nach ästhetischen Prinzipien, vorgenommen und die Terrainstücke nicht bloß kultiviert, sondern sozusagen „aristokratisiert“ wurden[4]). Während aber die im italienischen Stile gehaltenen Gärten mit ihren oblongen Feldern, geschnittenen Hecken und schab-

1) München in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Festschrift, 1877.

2) KÖBERLIN, A., Zur historischen Gestaltung des Landschaftsbildes um Bamberg. Bamberg 1893.

3) Derselbe war ja auch zunächst nur der Privatinitiative eines einzelnen Professors (STELZLIN) zu danken; es brauchte lange Zeit und mühevolle Verhandlungen, bis endlich die Universität als solche einen Pflanzengarten herstellte (v. PRANTL, Geschichte der Ludwig-Maximilians-Universität in Ingolstadt, Landshut, München. 1. Bd. München 1872. S. 494, 529 ff.)

4) L. F. FUCHS, Alte Gartenanlagen zu Veitshöchheim und Würzburg, Halbmonatschrift „Die Baukunst“, München 1909. 2. Jhrg. Heft 6. S. 85.



lonenmäßigen Laubgängen etwas monoton wirkten, brachten jene im Versailler Stile gehaltenen Parks größere Phantasie in die Anlage. Noch mehr Abwechslung im Landschaftsbilde boten die während der Regierungszeit KARL THEODORS in Bayern angelegten „englischen" Parks, wonach der Garten ein Stück Natur sein mußte. Unsere heutigen größeren Gartenanlagen sind größtenteils im englischen Stile gehalten, so namentlich der von LUDWIG VON SKELL anfangs des vorigen Jahrhunderts angelegte „englische Garten in München", während der große Schloßpark in Nymphenburg und Schleißheim ein Mittelding von französischem und englischem Stile bildet. Wie oben erwähnt, sind jedoch diese Gärten nur Kunstgärten und merkwürdig in ihrer künstlerischen Anlage; in die Kategorie der botanischen Gärten können wir sie jedoch trotz ihrer oft sehr seltenen Pflanzen nicht rechnen.



VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Handbuch
der
Sexualwissenschaften

Mit besonderer Berücksichtigung der kulturgeschichtlichen Beziehungen

unter Mitwirkung von

Dr. med. et phil. **S. Buschan** in Stettin, **Havelock Ellis** in West Drayton (Middlesex), Professor Dr. **Seved Ribbing** in Lund, Dr. **R. Weißenberg** in Berlin und Professor Dr. **K. Zieler** in Würzburg

herausgegeben von

Dr. Albert Moll-Berlin

Mit reicher Illustrierung von 418 Abbildungen im Text und 11 Tafeln

1 Band in Gr. 8° von ca. 1000 Seiten. Preis brosch. M. 27.—, eleg. geb. M. 30.—

Das vorliegende Werk ist in erster Linie für Mediziner bestimmt. Damit soll nicht gesagt sein, daß es den Angehörigen anderer Berufe verschlossen sein soll. Die zünftlerische Absonderung, die wohl früher mitunter bestanden hat, ist heute nicht mehr möglich. Das Zusammenarbeiten von Ärzten mit Juristen, Soziologen, Pädagogen, Vertretern der Frauenbewegung in der Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, aber auch bei anderen das Sexualleben berührenden Bestrebungen, zeigt, daß heute ein strenger Abschluß der verschiedenen Forscher nicht möglich, ja auch nicht einmal wünschenswert ist. Es wäre deshalb durchaus nicht zu bedauern, wenn das Buch außer Ärzten auch anderen gebildeten Personen, die sich mit den Sexualproblemen wissenschaftlich beschäftigen, zugänglich wird, in erster Linie Juristen, Soziologen und Pädagogen.

Besondere Aufmerksamkeit hat der Autor den Abbildungen zugewendet in der Erkenntnis, daß die engen Beziehungen zwischen den verschiedenen Erscheinungen der menschlichen Kultur durch das reiche Bildermaterial am besten verdeutlicht werden. Das Buch enthält über 400 zum großen Teil bisher noch nicht veröffentlichter Abbildungen. Mit den zahlreichen aus der umfangreichen Sammlung Moll stammenden Bildern wird der Öffentlichkeit zum erstenmal ein Abbildungsmaterial zugänglich gemacht, wie es nur den Spezialforschern, aber auch diesen meist nur teilweise, bekannt ist. Die Abbildungen stellen eine überaus wertvolle Bereicherung des Buches dar.

HERDERS Anschauung der organischen Natur.

Von WALTHER MAY - Karlsruhe.

(Schluß.)

In großen Zügen habe ich die Grundgedanken der HERDERschen Naturanschauung möglichst mit den eigenen Worten ihres Urhebers darzustellen versucht. Es erübrigt nun noch, ihre Aufnahme durch die Zeitgenossen, ihre Wirkung auf die Folgezeit und ihre Beziehungen zu modernen Ideen kurz zu beleuchten.

Mit welcher Begeisterung GOETHE die „Ideen" und die Gespräche über Gott aufnahm, haben wir bereits gesehen. Ihm schlossen sich andere Naturforscher seiner Zeit an. SÖMMERING drückte dem Verfasser brieflich seine lebhafte Freude über die „Ideen" aus, in denen er seinen eigenen Sätzen eine größere Ausdehnung gegeben und manches sich aus der Seele geschrieben fand. FORSTER schrieb an SÖMMERING, ihm habe das Buch HERDERS sehr gefallen, und er sei auf die Fortsetzung sehr begierig, der Verfasser gehe auf dem rechten und für uns einzig möglichen Weg der physischen Erfahrung. In einem zweiten Brief an denselben Freund nennt er HERDERS „Ideen" ein herrliches Buch, wegen dessen er ihm mehr noch als wegen aller seiner übrigen liebe und schätze. BLUMENBACH schrieb an SÖMMERING, in HERDERS Werk habe er die wirklich mannigfaltigen Kenntnisse, die eigene Darstellungsart, die herrliche Sprache und das blinkende Licht, in das er die Sachen zu setzen wisse, sehr sehr bewundert. Und PETER CAMPER drückte HERDER seine hohe Bewunderung des Werkes und der darin enthaltenen so richtigen, großen und ungeheuer reichen Betrachtungen aus.

Im einzelnen hatten diese Männer an den naturwissenschaftlichen Kapiteln der „Ideen" freilich mancherlei auszusetzen. Das ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß sie als geschulte Fachleute das Buch eines naturwissenschaftlichen Dilettanten beurteilten. FORSTER und BLUMENBACH bedauerten, daß HERDER sich bisweilen durch die Autorität eines unzuverlässigen Schriftstellers



habe irreführen lassen, nicht sachkundige Gelehrte konsultiert und bei seinem ausschließlichen Behelf mit Büchern zum Teil an sehr unlautere Quellen gekommen sei. Beim Orang-Utang z. B. habe er die irrigste, grundloseste Sage zu Pfeilern seines Gebäudes gemacht und so an vielen anderen Stellen vieles gänzlich mißverstanden und zu eilig geschöpft. HERDER selbst gab zu, daß sein Buch von Fehlern nicht frei sei, und bat SÖMMERING, sie ihm anzuzeigen. Einige habe er schon selbst bemerkt, und in einigen sei er HALLER als dem frequentesten Schriftsteller gefolgt, da er sich bei Kleinigkeiten und Zweifeln nicht habe aufhalten dürfen. In der Tat betont auch FORSTER, daß das, was ihm mißfallen habe, nur Kleinigkeiten seien.

Unter diesen „Kleinigkeiten" finden sich freilich auch prinzipielle Ausstellungen. So hat FORSTER zu tadeln, daß HERDER die Natur in ihren Werken zu sehr auf menschliche Art allegorisieren lasse. „Ich kann mir nicht vorstellen," schreibt er an SÖMMERING, „daß gerade die aufrechte Stellung des Menschen ein Bild seiner Vollkommenheiten und Vorzüge sein sollte. Der aufrecht gehende Mensch hat freilich Vorzüge; allein wer bürgt uns, daß es in den Augen der Natur edler und geistiger ist, den Kopf hoch als niedrig zu tragen? Das nenne ich aus menschlichen Begriffen allegorisiert." Und mit vollem Recht fragt er: „Tragen denn nicht alle Vögel den Kopf in die Höhe; am meisten die allerdümmsten, die Pinguins?" Das ganze fünfte Buch der „Ideen", wo HERDER die Lehre von den organischen Kräften entwickelt, scheint FORSTER nicht in ein Werk zu passen, das gegen Metaphysik protestiert, und er beklagt es, daß der Mensch nie bei dem Erwiesenen und Erweislichen still stehen könne, sondern immer Hypothesen machen wolle, immer die alten Träume in neue Röcke kleide. Doch nach allen diesen Ausstellungen beteuert er, das Buch mit Entzücken gelesen zu haben.

Rückhaltlos verurteilend äußerte sich dagegen LICHTENBERG, der in den „Ideen" nur ein Stümpern in höherer Wissenschaft sah. Ihm sekundierte KANT in seiner berühmten Rezension der beiden ersten Teile der „Ideen" in der Jenaer allgemeinen Literaturzeitung, die HERDER auf das tiefste kränkte und die er in einem Brief an SÖMMERING äußerst schief, platt und boshaft nannte. KANT vermißt bei HERDER die logische Pünktlichkeit in Bestimmung der Begriffe und weist wie FORSTER auf den Widerspruch hin, daß der Verfasser der „Ideen" alle Metaphysik von sich ablehne und doch

einer sehr dogmatischen Metaphysik huldige, indem er in seiner Hypothese unsichtbarer, die Organisation bewirkender Kräfte das, was man nicht begreife, aus dem erklären wolle, was man noch weniger begreife. Doch will KANT dem gedankenvollen Werk keineswegs alles Verdienst benehmen. Ein Vorzügliches sei darin enthalten, nämlich der Mut, mit dem sein Verfasser die alle Philosophie so oft verengenden Bedenklichkeiten seines Standes in Ansehung bloßer Versuche der Vernunft, wie weit sie für sich selbst wohl gelangen könne, zu überwinden gewußt habe, worin ihm viele Nachfolger zu wünschen seien.

Diese Nachfolger sind denn dem Naturphilosophen HERDER unter den bedeutendsten Geistern der Folgezeit auch erstanden. SCHELLING zeigt gleich in seinen ersten Schriften deutliche Spuren der Abhängigkeit von ihm, ALEXANDER VON HUMBOLDT unternahm in seinem „Kosmos", was HERDER im Sinn hatte, als er verlangte, die reiche Ernte von Aufschlüssen über die physische Beschaffenheit der Erde, zu der schon so viele Reisende gesammelt, in einem Überblick darzustellen, und KARL RITTER steht auf HERDERS Schultern, wenn er in seiner „Allgemeinen Erdkunde" den Gedanken der tiefgehenden Beeinflussung der Völkergeschicke durch die äußeren Umgebungen entwickelt und die Erde als eine Schule ansieht, in der das Menschengeschlecht zu bestimmten Zwecken auf eine geistige Höhe geführt werden soll.

Als der Deszendenzgedanke die biologische Wissenschaft zu beherrschen anfing, ist HERDER auch auf diesem Gebiete als Bahnbrecher für die neue Zeit gefeiert worden. Wie KANT und GOETHE hat man auch ihn einen Vorläufer DARWINS genannt. Im Jahre 1877 veröffentlichte FRIEDRICH VON BÄRENBACH eine kleine Schrift, in der er behauptete, alles, was zum innersten Kern der DARWINschen Theorie gehöre, vom Kampf ums Dasein bis zur Urzelle sei deutlicher als in irgend einem Werke der vergangenen Zeiten in den „Ideen" HERDERS ausgesprochen. Wir fänden darin Stellen, in denen selbst der schroffste Gegner die reinste Krystallisation der DARWINschen Lehre erkennen müsse. HERDERS Ansichten über die natürliche Schöpfungsgeschichte seien in vielen Dingen mit denen HAECKELS vollkommen identisch. Wer verstehe, zwischen den Zeilen zu lesen, dem könne es nimmer verborgen bleiben, daß HERDER von der Gemeinsamkeit der Abstammung aller lebenden Wesen fest überzeugt gewesen sei. Zweifelsohne im Sinn der tat-

sächlichen Entwicklung, wenn auch noch nicht ganz frei von den Einflüssen der Überlieferung sage er: „Viele Pflanzen mußten hervorgegangen und gestorben sein, ehe die erste Tierorganisation ward; auch bei diesen gingen Insekten, Vögel, Wassertiere den gebildeteren Tieren der Erde vor, bis endlich nach allen die Krone der Organisation unserer Erde auftrat, der Mensch, Mikrokosmus."

HERDER, behauptet BÄRENBACH ferner, trete der Selbstüberhebung und Monopolisierung des Menschen entgegen, bezeichne die Tiere als die älteren Brüder der Menschen und müsse schon vermöge seiner Lehre von Tierverstand und Tiermoral für einen Vorgänger DARWINS erklärt werden. In der Frage nach der Abstammung des Menschen nehme er den Standpunkt ein, den HAECKEL später mit aller Entschiedenheit behauptet habe, daß nämlich kein einziger von allen jetzt lebenden Affen der Stammvater des Menschengeschlechtes sein könne. Und nichts anderes als die Lehre vom Kampf ums Dasein in ihrer ursprünglichsten Form sei es, was wir im folgenden finden: „Alles ist im Streit gegeneinander, weil alles selbst bedrängt ist; es muß sich seiner Haut wehren und für sein Leben sorgen. Warum tat die Natur dies? Warum drängte sie so die Geschöpfe aufeinander? Weil sie im kleinsten Raum die größte und vielfachste Anzahl der Lebenden schaffen wollte, wo also auch eins das andere überwältigt und nur durch das Gleichgewicht der Kräfte Friede wird in der Schöpfung. Jede Gattung sorgt für sich, als ob sie die einzige wäre; ihr zur Seite steht aber eine andere da, die sie einschränkt, und nur in diesem Verhältnis entgegengesetzter Arten fand die Schöpferin das Mittel zur Erhaltung des Ganzen." BÄRENBACH steht endlich nicht an, zu behaupten, HERDER habe sich wenn er auch den Namen selbst nicht gebrauchte, dem Studium der natürlichen Zuchtwahl zugewandt, um sich später auch mit der geschlechtlichen Zuchtwahl, wenn auch viel weniger eingehend, zu beschäftigen.

BÄRENBACHS Schrift erfuhr bald nach ihrem Erscheinen eine Besprechung durch L. WEIS. Dieser rechnet es dem Verfasser zum Verdienst an, die Leistungen des Mannes, auf dessen Schultern die Entwicklungsanschauungen eines GOETHE, SCHELLING und HEGEL stehen, in leichter lebendiger Sprache und klarer Darstellung unserer Zeit wieder in Erinnerung gebracht zu haben. Doch könne HERDER nur insofern Vorgänger DARWINS genannt werden, als er den Gedanken einer Naturentwicklung zuerst erfaßte. Mit Entschieden-

heit wendet sich WEIS jedoch gegen die Behauptung BÄRENBACHS, daß HERDER die DARWINsche Lehre vom Kampf ums Dasein und der natürlichen Zuchtwahl vertreten habe. HERDER rede zwar oft, wie die idealistische Philosophie überhaupt, von einem Streite aller Einzelnen, weil jeder seiner Haut sich wehren und für sein Dasein sorgen müsse, aber dies sei nicht der Kampf ums Dasein im Sinne DARWINS oder der modernen Naturphilosophie, denn dort gelte der Streit nur der Selbsterhaltung, hier aber der fortschreitenden Verbesserung, man möchte sagen der Selbstvernichtung, weil die schlechtere Art der besseren geopfert werde. Und weiterhin unterscheiden sich nach WEIS HERDER und DARWIN wesentlich durch die letzte Ursache oder den Urgrund, woraus sie die Naturentwicklung geschehen lassen. Von der Gottheit, von einer Kraft, deren Wesen als Güte und Weisheit erkennbar ist, ging HERDER aus; von einer Vielheit materieller Kräfte, deren Wesen unerkennbar heißt, geht die Entwicklungslehre DARWINS aus. Dort ein Urgrund, dessen Wesen als willkürlose Freiheit, Weisheit und Güte, Liebe, Herrlichkeit gepriesen wird, hier als Urgrund eine Summe von Stoffen und Kräften, deren Wesen unerkennbar sein soll und von denen nur ein blind notwendiges Wirken gerühmt wird.

Mit noch größerer Entschiedenheit als WEIS bekämpfte damals ZÖCKLER in seiner ,,Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft" den BÄRENBACHschen Standpunkt. Trotz eines Zuges zu evolutionistischer Betrachtungsweise, meint der verdiente Theologe, sei HERDER den in einseitig und roh naturalistischer Richtung operierenden Denkern seiner Zeit schroff gegenübergetreten, und was er teilweise Naturalistisches in betreff des Ursprungs der menschlichen Sprache philosophiert habe, stehe den hierhergehörigen Spekulationen der Darwinisten ungleich viel ferner als die abenteuerlichen Spekulationen seines englischen Zeitgenossen, des Lord MONBODDO. Neben dem Naturzusammenhange habe HERDER stets auch das Gottverwandte des Menschen mit begeistertem Nachdruck betont, und seine geschichts- und religionsphilosophische Betrachtungsweise habe es beharrlich verschmäht, einen tierisch rohen Ausgangspunkt für die menschliche Kulturentwicklung zu statuieren. Wenn er die Tiere einmal als die älteren Brüder der Menschen bezeichne, so meine er das lediglich im Sinne der Naturgenossenschaft und nicht der Blutsverwandtschaft.



ZÖCKLER verweist auch auf eine, mir nicht zugänglich gewesene Abhandlung von W. SCHMIDT aus dem Jahre 1878, worin die Frage, ob HERDER ein Vorgänger DARWINS und der modernen Naturphilosophie gewesen sei, ebenfalls verneinend beantwortet wird.

Ähnliche Gesichtspunkte wie von WEIS und ZÖCKLER sind gegenüber BÄRENBACH im Jahre 1880 von WITTE in seinem Buch über die Philosophie unserer Dichterheroen geltend gemacht worden. Nach HERDER, führt dieser Schriftsteller aus, liegt in dem Gesamtgebiet der Erscheinungswelt eine auf Grund eines göttlichen Erziehungsplanes des Weltschöpfers stattfindende Entwicklung vor. HERDER tritt ein für das Vorhandensein eines immanenten Zweckes in der Gesamtheit aller Dinge sowie fürs einzelne. Die Welt gilt ihm für einen Organismus, aber dieser Organismus hat seinen letzten Grund nicht in sich, sondern in Gott. Auch gerade in seinen Ausführungen über die genealogische Verwandtschaft der Tiere hält HERDER eifrigst daran fest, Gott als den Schöpfer und eigentlichen Urheber hinzustellen, nach dessen Plan und durch dessen Macht auch der Fortschritt in der Entwicklung der mannigfaltigen Tierarten bis zum Menschen stattfindet. Deutlicher als HERDER es tut, kann niemand betonen, daß seine Auffassung der Entwicklung in der Natur und seine Behauptung einer Verwandtschaft und Einheit ihrer organischen Geschöpfe absolut nichts zu schaffen hat mit der Annahme einer Entwicklung dieser Geschöpfe auseinander vermöge einer den einzelnen Spezies selbst innewohnenden und zu solcher Leistung aus sich allein heraus befähigenden Kraft. Würde doch auch diese Annahme bei völlig konsequentem Denken zu einer rein mechanischen Auffassung der Entwicklungsvorgänge führen. Gegen eine solche erklärt sich HERDER aber ganz ausdrücklich. In keiner Weise darf er also nach WITTE zu einem Vorgänger DARWINS gestempelt werden. Höchstens für den Anhänger einer Transmutationstheorie, die eine aus inneren Gründen hervorgehende Entwicklung der mannigfachen Arten annimmt, also gerade denjenigen Gesichtspunkt als den wesentlichen ansieht, den der Darwinismus nur als einen nebensächlichen zu Hilfe nimmt, würde der Weimarer Generalsuperintendent gelten können.

Im Jahre 1883 hat LEHMANN in seinem Programmaufsatz über HERDERS Verhältnis zur Geographie auch die Frage nach HERDERS Stellung zum Deszendenzproblem gestreift. Er glaubt bestimmt, der große Mann würde sich gegen die Konsequenzen des Darwinis-



mus wie gegen die des Spinozismus verschlossen haben. Von BÄRENBACH sei HERDER in seiner Bedeutung als Vorläufer DARWINS überschätzt worden. Gewiß fänden sich Anklänge an DARWIN, aber auch direkte Gegensätze wie z. B. in der Behauptung, die Natur habe genaue Grenzen um ihre Gattungen gezogen.

Auch HAYM wendet sich in seiner großen, 1885 vollendeten Herderbiographie gegen BÄRENBACH, indem er schreibt: „Denn nie — soweit ist HERDER von der darwinistischen Ansicht entfernt — nie ist ein Geschöpf aus der ihm eigenen Proportion organischer Kräfte herausgegangen; in den Grenzen ihrer Gattungen hat die Natur ein jedes Lebendige festgehalten; der Mensch ist nicht aus dem Tiere geworden; mit seiner aufrechten Gestalt vielmehr beginnt eine neue Organisation von Kräften."

Ebenso entschieden lehnt KÜHNEMANN in seinen Herderarbeiten die Auffassung ab, der Verfasser der „Ideen" habe den Deszendenzgedanken vertreten. In seiner Einleitung zu dem Hauptwerke HERDERS betont er, dieser bleibe trotz der Entschiedenheit, mit der er ein Hauptplasma in allen Bildungen der Erde verfolge, doch bei dem Nachweis einer Stufenfolge der Wesen stehen, ohne den Schritt zur Entwicklungslehre zu wagen. In seiner 1893 veröffentlichten Schrift über „HERDERS Persönlichkeit in seiner Weltanschauung" meint er, es werde bei HERDER nicht ganz klar, ob die Geschöpfe, abgesehen vom Menschen, sich zu einer höheren Stufe entwickeln können. Und in dem Werke „HERDERS Leben" erklärt er zwei Jahre später: „Zur wissenschaftlichen Begründung des Entwicklungsgedankens fehlt HERDER nicht viel weniger als alles."

In schroffem Gegensatz dazu steht, was OSBORN in seinem 1894 erschienenen Buche „Von den Griechen zu DARWIN" über HEDRER ausführt. Er nennt ihn dort einen buchstäblichen Propheten der modernen Naturphilosophie, der unter dem Einfluß KANTS, aber weniger zurückhaltend als dieser, die Lehre von der Umbildung der niederen zu höheren Lebensformen, das Gesetz der Vervollkommnung und die Einheit des Typus vertrat.

Ganz kurz wird unsere Frage auch von JOHANNES GRUNDMANN in seiner 1900 erschienenen verdienstlichen Schrift über „die geographischen und völkerkundlichen Quellen und Anschauungen in HERDERS „Ideen" behandelt. „Es ist nicht HERDERS letzte Absicht," lesen wir dort, „Übergänge und Abstammungen der verschiedenen Organisationen anzuzeigen, sondern er will darlegen,



daß kein Geschöpf, keine Bildung im Reiche der Natur abgesondert und ohne Verbindung mit dem Weltganzen stehe."

Sehr ausführlich hat MAX BRUNTSCH in einer Inaugural-Dissertation des Jahres 1904 die Idee der Entwicklung bei HERDER von geographischen Gesichtspunkten aus beleuchtet. HERDERS Bedeutung für den Entwicklungsgedanken liegt nach ihm darin, daß er ihn auf allen Gebieten mit Konsequenz zur Geltung brachte, nicht aber darin, daß er für die Entwicklung des organischen Lebens neue Gesichtspunkte im Sinne der modernen Naturphilosophie geltend machte. So energisch BRUNTSCH HERDER als den Mann feiert, der unserem geistigen Leben den Entwicklungsgedanken gewann, so entschieden bestreitet er, daß HERDER bereits die Abstammungslehre LAMARCKS oder gar die Entwicklungsgesetze DARWINS antizipiert habe. Schon die scharfe Sonderung der Gattungen bei HERDER schließe dies aus, ebenso seine streng teleologische Naturanschauung. Im Gegensatz zu ROUSSEAU und MONBODDO halte HERDER es für unmöglich, daß der Mensch sich vom vierfüßigen Tier zum aufrechten Gang erhoben habe. Weder von HERDER noch von seinen Zeitgenossen werde eine Entwicklung des organischen Lebens aus niederen zu höheren Daseinsformen angenommen; in dieser Beziehung sei schon LEIBNIZ weitergegangen. Trotz der Festbegrenztheit der Gattungen vollziehe sich aber doch nach HERDER ein beständiges Entstehen höherer Lebensformen aus niederen, finde doch eine immerwährende Hinaufläuterung der Materie und Kräfte zu vollkommeneren Stufen des Lebens, eine Transformation, statt, nämlich insofern, als die Pflanze Salz, Öl, Eisen, Schwefel an sich zieht, in ihr Wesen verarbeitet und läutert, das Tier die niederen Kräfte in feinere Formen des Daseins überführt und der Mensch fast alles, was an lebendiger Organisation nicht zu tief unter ihm steht, in seine Natur verwandeln kann. Das Band, das alle Lebensformen untereinander verknüpft, sei also nicht die genetische Abhängigkeit, sondern die Transformation.

In demselben Jahre wie BRUNTSCH behandelte ARTHUR LOVEJOY HERDERS Stellung zum Deszendenzproblem. Er gibt zu, daß HERDERS Buch voll von Aussprüchen ist, die der Evolutionstheorie nahekommen, daß er die sukzessive Entstehung der Lebewesen, das frühere Auftreten der niederen Formen, die Bildung aller Organismen nach einem Hauptplasma, die Variabilität des Typus unter verschiedenen klimatischen Einflüssen und den Kampf ums



Dasein lehrte, also Elemente der Entwicklungstheorie lieferte, durch die er sicherlich dazu beitrug, eine geistige Verfassung herbeizuführen, die der Annahme der Theorie günstig war. Aber es fragt sich, ob HERDER auch die Evolution selbst lehrte, ob er von der Veränderlichkeit der Spezies und der wirklichen Abstammung des Menschen von niederen Lebensformen überzeugt war, und diese Frage glaubt LOVEJOY entschieden verneinen zu müssen. Er führt eine Reihe von Stellen aus HERDERS „Ideen" an, die sich direkt gegen die evolutionistische Auffassung wenden und die es unmöglich machen, andere Stellen, die evolutionistisch klingen, in diesem Sinne zu deuten. „Die Theorie der Deszendenz," schließt der amerikanische Gelehrte seine Ausführungen, „war zu der Zeit, als HERDER schrieb, fast ein Gemeinplatz der biologischen Diskussionen, aber seine Stellung ihr gegenüber war sicherlich zweideutig und augenscheinlich feindlich. Der Verfasser der Ideen zur Geschichte der Menschheit kann wohl der Vater der modernen Geschichtsphilosophie, nicht aber ohne weiteres ein Vorläufer der modernen evolutionistischen Biologie genannt werden."

In wesentlich dem gleichen Sinn hat einige Jahre später CARL SIEGEL in seiner ausgezeichneten Arbeit „HERDER als Philosoph" unsere Frage behandelt. Sein Gedankengang ist folgender: HERDER wendet die genetische Methode an, indem er von dem Einfachen ausgehend, das Zusammengesetzte entstehen läßt. Eine höchst charakteristische Seite seiner Weltanschauung ist der Evolutionismus, diesen Ausdruck in seinem weitesten Sinne genommen, die Anschauung, daß nicht der Stillstand, die Ruhe, sondern das Werden, die Bewegung das wahrhaft wesentliche ist. Innere Gleichartigkeit der Organismen und Kontinuität der auftretenden Unterschiede und Abstufungen, diese beiden notwendigen, der Aufstellung einer Deszendenzhypothese vorausgehenden Anschauungen zeigen sich jedenfalls von HERDER vertreten, und noch eine dritte unentbehrliche Voraussetzung können wir aus ihm entnehmen: das sukzessive Auftreten der verschiedenen Lebewesen. Aus der sukzessiven Entstehung folgt aber freilich noch lange nicht die genetische Abfolge. Aus der Tatsache der Ähnlichkeit der Organismen folgt nicht deren Zurückführung auf die Vererbung oder deren Erklärung durch blutverwandtschaftliche Bande nach Analogie der Ähnlichkeit der Kinder mit ihren Eltern. HERDER war kein Verfechter der modernen Deszendenzlehre. Drei notwendige Voraus-



setzungen für diese finden wir bei ihm, allein einer vierten hat er wiederholt auf das nachdrücklichste widersprochen: der Inkonstanz der Arten. Er rechnet eine solche Anschauung zu den unerwiesenen, ja völlig widersprechenden Paradoxen. Kleine Abänderungen haben sich nach seiner Ansicht allerdings an den einzelnen organischen Formen vollzogen, z. B. unter dem Einfluß der klimatischen Verschiedenheiten, allein hier handelt es sich nur um Entartungen, oder, wie HERDER sagt, Verartung.

Bezüglich der Herkunft des Menschen darf man nicht übersehen, daß es der Schöpfer ist, der dem Menschen zuruft: Steh auf von der Erde! und daß nach HERDER der Mensch überhaupt nicht gerade nur dem Affen nahesteht, sondern vielmehr ganz verschiedenen Tieren ähnelt, nur nach verschiedenen Richtungen. Und wie hier an der Grenze, so ist auch innerhalb des Tierreiches an keine reale Deszendenz bei HERDER zu denken. Nicht die organischen Formen selbst entwickeln sich, sondern die ihnen zugrunde liegenden Kräfte; in diesen manifestiert sich die Urkraft auf immer höheren Stufen und tritt so in immer komplizierter werdenden organischen Gebilden in die Erscheinung. Allerdings kennt HERDER auch einen realen Übergang im Reiche des Organischen; aber dies ist kein Übergang der Form, der Struktur, sondern ein solcher der Stoffe, und er vollzieht sich nicht durch die Fortpflanzung, sondern durch die Ernährung.

Noch viel weniger als ein Deszendenztheoretiker im modernen Sinn kann HERDER nach SIEGEL ein Vorläufer DARWINS genannt werden. Wohl kennt HERDER den Kampf ums Dasein, und der allgemeinste philosophische, der Selektionstheorie zugrundeliegende Gedanke — die Erklärung der Zweckmäßigkeit des Vorhandenen infolge Untergangs des Unzweckmäßigen — nimmt in seiner Weltanschauung eine zentrale Stelle ein, aber der Kampf ums Dasein kann bei ihm doch nicht die gleiche Rolle wie bei DARWIN spielen, indem er nicht der Entstehung neuer Formen zugute kommt. Höchstens könnte man daran denken, HERDER zu LAMARCK in Beziehung zu setzen. In der Tat ventiliert er einmal bezüglich der Kalmücken- und Mongolenbildung eine echt LAMARCKsche Erklärung, indem er schreibt: „Die gebogenen Knie und Beine finden am ersten ihren Grund in der Lebensweise des Volkes. Von Kindheit auf rutschen sie auf ihren Beinen oder hangen auf dem Pferde; in Sitzen oder Reiten teilt sich ihr Leben. . . . Sollte nun nicht



auch mehreres von ihrer Lebensart in ihre Bildung übergegangen sein? Das abstehende tierische Ohr, das gleichsam immer lauscht und horchet, das kleine scharfe Auge, das in der weitesten Ferne den kleinsten Rauch oder Staub gewahr wird, der weiße hervorbläckende, knochenbenagende Zahn, der dicke Hals und die zurückgebogene Stellung ihres Kopfes auf demselben; sind diese Züge nicht gleichsam zur Bestandheit gediehene Gebärden und Charaktere ihrer Lebensweise? . . . Sollte es nicht wahrscheinlich sein, daß vor Jahrtausenden schon, da vielleicht einige dieser Ursachen noch viel stärker wirkten, eben hieraus ihre Bildung entstanden und zur erblichen Natur übergegangen wäre?"

Allein definitiv kann HERDER diesen lamarckistischen Standpunkt nicht behaupten, denn er steht im Widerspruch mit seiner höchst bemerkenswerten Unterscheidung erworbener und angeborener Eigenschaften bezüglich ihrer Vererbbarkeit, die aus folgenden Worten erhellt: „Jahrhundertelang haben Nationen ihre Köpfe geformt; ihre Nasen durchbohrt, ihre Füße gezwungen, ihre Ohren verlängert; die Natur blieb auf ihrem Wege, und wenn sie eine Zeitlang folgen, wenn sie den verzerrten Gliedern Säfte zuführen mußte, wohin sie nicht wollte; sobald sie konnte, ging sie ins Freie wieder und vollendete ihren vollkommneren Typus. Ganz anders, sobald die Mißbildung genetisch war und auf Wegen der Natur wirkte; hier vererbten sich Mißbildungen, selbst an einzelnen Gliedern." In diesen Worten ist nach SIEGEL in nicht mißzuverstehender Ausdrucksweise und in vollkommenstem Einklang mit den neuesten Forschungen die Unvererbbarkeit individueller künstlicher Modifikationen ausgesprochen und damit das Einnehmen eines LAMARCKschen Standpunktes für HERDER zum mindesten schwierig gemacht. Allein diese Schwierigkeit tritt, wie SIEGEL weiter ausführt, für HERDER gar nicht in Frage, sie käme ja erst dann zur Geltung, wenn er eben den Formenreichtum der Natur durch ein reales Auseinanderhervorgehen der einzelnen Formen, die Kontinuität der sich darbietenden Übergänge durch blutsverwandtschaftliche Zusammenhänge hätte erklären wollen. HERDER sucht aber die Erklärung für die relative Gleichartigkeit und Kontinuität nach einer ganz anderen Richtung, nämlich in der Konvergenz aller organischen Formen zu einem Ziel. Er spricht dies ganz unzweideutig aus, wenn er von der Natur sagt: „Sie behielt indes doch unter allen Geschlechtern eine gewisse Ähnlichkeit bei und schien



einen Hauptzweck zu verfolgen. Dieser Hauptzweck ist offenbar, sich der organischen Form zu nähern, in der die meiste Vereinigung klarer Begriffe, der vielartigste und freieste Gebrauch verschiedener Sinne und Glieder stattfände; und eben dies macht die mehr oder mindere Menschenähnlichkeit der Tiere."

Zusammenfassend bemerkt SIEGEL am Schluß seiner Ausführungen über das Verhältnis von HERDER zu DARWIN: „Nicht um eine reale Entwicklung einer oder höchstens einiger weniger tierischen Formen zur großen Mannigfaltigkeit aller Tierformen handelt es sich bei ihm, sondern um die sukzessive aufeinanderfolgenden Manifestationen der einen, allen Naturformen zugrunde liegenden Urkraft, Manifestationen, die zu immer näher einander stehenden Formen führen, je mehr sie den Charakter dieser Urkraft rein zur Geltung bringen . . . Nur dieser Urkraft kommt eine Geschichte zu, sofern wir an das untermenschliche Naturreich denken; dieses Reich selbst aber hat keine Geschichte."

Fast gleichzeitig mit SIEGELS Arbeit erschien ADOLPH HANSENS Schrift über „HAECKELS Welträtsel und HERDERS Weltanschauung". Der Gießener Botaniker bekennt darin, durch seine Studien über GOETHES Vorläuferschaft als Deszendenztheoretiker zu der Überzeugung gelangt zu sein, wie viel mehr HERDER als GOETHE der Ruhm gebühre, ein Bahnbrecher der Abstammungslehre genannt zu werden. Bei HERDER seien die Grundgedanken dieser Lehre zusammenhängend und mit Belegen versehen auseinandergesetzt, und hier dürfte auch die vornehmliche Quelle für GOETHES gelegentliche Andeutungen zu suchen sein. Wer Vordenker der Deszendenzlehre suche, werde reicher belohnt, wenn er bei HERDER als wenn er bei GOETHE anklopfe. Nachdem BÄRENBACH schon auf HERDERS diesbezügliche Bedeutung hingewiesen habe, wäre es gerecht, wenn diese endlich offen anerkannt würde. Allerdings sei BÄRENBACH im Unrecht, wenn er HERDER als Vorläufer DARWINS feiere, denn obwohl der Verfasser der „Ideen" eine anschauliche Schilderung des Kampfes ums Dasein gegeben habe, so bezeichne er ihn doch nirgends als den eigentlichen Faktor der Artbildung. Wolle man HERDER mit modernen Naturforschern vergleichen, so müsse man ihn nicht zu Darwin sondern zu CARL v. NÄGELI stellen. Auch mit LAMARCK habe er Berührungspunkte, indem er die äußeren Bedingungen als modifizierende Kräfte ansehe. HERDER habe ebenso klar wie sprachlich vollendet dargelegt, daß die Bildung und Tren-



nung der Arten durch Anpassung der Organisation vor sich gehe. Daß er im Gegensatz zu KANT von einer Verwandtschaft der Organismen überzeugt gewesen sei und somit mehr als Kant als Vorläufer der Deszendenzlehre gelten müsse, gehe aus zahlreichen Ausführungen in den „Ideen" hervor, z. B. aus den Worten: „Viele Pflanzen mußten hervorgegangen und gestorben sein, ehe eine Tierorganisation ward; auch bei dieser gingen Insekten, Vögel, Wasser- und Nachttiere den gebildeteren Tieren der Erde und des Tages vor bis endlich nach allen als Krone der Organisation unserer Erde der Mensch auftrat, Mikrokosmus." Diese Sätze, meint HANSEN, können nur im Sinne einer Entwicklungsansicht, nicht von lauter einzelnen Schöpfungen angesehen werden. Damit ließe sich auch HERDERS Ausdruck „Reihe der Entwicklungen" ebensowenig zusammenreimen wie seine Ansicht, daß nach der ersten Entstehung der Lebensformen keine neuen Gestalten mehr entstanden, sondern alles nur Umwandlung war. Auch für den Menschen verlange HERDER keine Ausnahmegesetze der Entwicklung. Mit Recht bestreite er die Möglichkeit, den Menschen von lebenden Affenformen abzuleiten, indem er zwischen beiden eine unüberbrückbare Grenze finde. Aber es handle sich hier nur um eine Lücke der Entwicklungsreihe, die auch heute nur durch Hypothesen vom Pithecanthropus und Alalus ausgefüllt werde. Wenn HERDER die Tiere als „ältere Brüder" der Menschen, nicht als deren Väter bezeichne, so stehe er damit uns um so näher, denn weder DARWIN noch HAECKEL hätten den Orang oder Schimpansen als unseren direkten Vorfahren, sondern nur als unseren älteren Bruder betrachtet.

Diese Ausführungen HANSENS fanden den Beifall WALTHER VIELHABERS, der bei Gelegenheit des Darwinjubiläums im Jahre 1909 HERDER und den Darwinismus zum Gegenstand eines Aufsatzes machte, in dem er u. a. sagte: „Wichtiger aber als VICO und seine Nachfolger, wichtiger als MONTESQUIEU, als der schottische Prediger ROBERTSON oder der Schweizer Prediger WEGHELIN, wichtiger als der erste große Systematiker des Evolutionismus ADAM FERGUSON ist für uns Deutsche der große HERDER, der den Darwinismus und darüber hinaus den modernen Monismus in einem Umfange vorausgeahnt hat, der noch heute unser Staunen wachruft."

Gegen HANSEN wendete sich gleichzeitig AUGUST THIENEMANN in seiner schönen Arbeit über die Stufenfolge der Dinge. „Als Ver-



treter der Deszendenz," sagt er dort, „kann ich HERDER nicht ansehen ... Die Stellen, die HANSEN so interpretiert wissen will, scheinen mir durchaus nicht beweisend zu sein. Wenn ich sie ganz unvoreingenommen lese, so muß ich sie vielmehr als in den Gedankenkreis der „Stufenfolge" gehörig betrachten ... Waren für HERDER auch die Tiere der Menschen ältere Brüder, so blieben doch Tier und Mensch eben Brüder, d. h. beide stammen aus gemeinsamem schöpferischen Urquell; ‚der Mensch ist das letzte Schoßkind der Natur'. Der Mensch ist ihm nicht aus dem Tier entstanden, ebensowenig wie das Tier aus der Pflanze. Das Tierrreich bot dem Menschen nur die Möglichkeit, sein Leben zu fristen, und mußte daher älter sein als der Mensch; und älter als das Tier mußte wiederum die Pflanze als Grundlage für dessen Leben und Ernährung sein. Der Gedanke zeitlicher Aufeinanderfolge ist da, aber der direkte genetische Zusammenhang, d. i. der Deszendenzgedanke, fehlt."

Prüfen wir nunmehr kritisch die verschiedenen Ansichten über das Verhältnis HERDERS zu DARWIN, so ist zunächst festzustellen, daß kein Schriftsteller außer BÄRENBACH den Verfasser der „Ideen" in dem Sinne als einen Vorläufer DARWINS auffaßt, daß er bereits die Selektionstheorie, den Darwinismus im engeren Sinn vertreten habe. Selbst HANSEN wendet sich gegen diese Behauptung BÄRENBACHS, und sie bedarf keiner weiteren Widerlegung als den Hinweis auf die Tatsache, daß HERDER den Kampf ums Dasein nur als einen Faktor zur Erhaltung des Gleichgewichts in der organischen Natur, nicht dagegen als einen solchen der Artbildung in Betracht gezogen hat. Doch wäre man durchaus berechtigt, HERDER auch dann noch einen Vorläufer DARWINS zu nennen, wenn er den Deszendenzgedanken, die Lehre von dem genetischen Zusammenhang und der Umbildung der Arten entwickelt hätte, ganz abgesehen von seinen Ansichten über die Ursachen dieser Umbildung.

Die Frage, ob HERDER ein Vertreter des Deszendenzgedankens gewesen sei oder nicht, ist, wie wir gesehen haben, sehr verschieden beantwortet worden. Während BÄRENBACH, WEIS, WITTE, OSBORN, HANSEN und VIELHABER die Idee des genetischen Zusammenhangs der Organismen bei ihm finden, vermögen ZÖCKLER, HAYM, KÜHNEMANN, GRUNDMANN, BRUNTSCH, LOVEJOY, SIEGEL und THIENEMANN sie nicht bei ihm zu erkennen. Auf den ersten Blick erscheint diese Verschiedenheit der Auffassung seltsam; sie wird aber verständlich, wenn wir die poetische Ausdrucksweise HERDERS,



seinen Mangel an klaren bestimmten Begriffen in Betracht ziehen und bedenken, daß sogar seine eigenen Zeitgenossen ganz entgegengesetzte Meinungen aus seinen Schriften herausgelesen haben. So sprach KANT in seiner Rezension der „Ideen" HERDER den Deszendenzgedanken ab, indem er mit Bezug auf die Lebewesen schrieb: „Nur eine Verwandtschaft unter ihnen, da entweder eine Gattung aus der andern und alle aus einer einzigen Originalgattung oder etwa aus einem einzigen erzeugenden Mutterschoß entsprungen wären, würde auf Ideen führen, die aber so ungeheuer sind, daß die Vernunft vor ihnen zurückbebt, dergleichen man unserem Verfasser, ohne ungerecht zu sein, nicht beimessen darf." Dagegen glaubte Frau v. STEIN bei HERDER die Deszendenzidee zu finden, denn sie berichtete an KNEBEL: „HERDERS neue Schrift macht wahrscheinlich, daß wir erst Pflanzen und Tiere waren; was nun die Natur weiter aus uns stampfen wird, wird uns wohl unbekannt bleiben."

Wenn Frau v. STEIN so schrieb, so dürfen wir uns nicht wundern, daß Schriftsteller unserer Zeit, die sich weit schwerer in die HERDERsche Ausdrucksweise hineinzuversetzen vermögen, in denselben Fehler verfielen. Und in der Tat scheint HERDER der Gedanke, daß wir dereinst Tiere waren, also von Tieren abstammen, einmal durch den Kopf gegangen zu sein. In den „Sammlungen von Beobachtungen" des jugendlichen Herder aus dem Jahre 1766 finden sich „Philosophische Träume nach den neueren Entdeckungen" aufgezeichnet, in denen die merkwürdigen Sätze stehen:

> „In welcher Welt war ich; ehe ich hier her· p
> Was werde ich sein
> Zusammenhang der Geschöpfe; große Geister
> Vielleicht empfinden die Pflanzen, wie wir
> Ich bin ein Tier gewesen;"

Hätte HERDER diesen letzten Satz weiter ausgesponnen, hätte er auf ihm seine Anthropogenie aufgebaut, er wäre sicher ein Deszendenztheoretiker gewesen. Aber er hat dies nicht getan, er hat im Gegenteil an zahlreichen Stellen der „Ideen" und anderer Schriften die Ansicht von der tierischen Herkunft des Menschen auf das Entschiedenste bekämpft.

Schon in der „Ältesten Urkunde des Menschengeschlechts" macht er sich über den Gedanken lustig, daß der Mensch ein vierfüßiges Tier gewesen sei, indem er MOSCATIS „herrliche Rede"



vom Unterschied des Menschen und der Tiere in folgenden Worten verspottet: „Da will ich euch augenblicks aus eben diesem Stück eine der schönsten, sinnreichsten und herrlichsten Hypothesen eures Jahrhunderts beweisen, nämlich, wie der Mensch voraus und ursprünglich auf Vieren gegangen und wie er am Baume der Erkenntnis aufrecht gehen gelernt, samt allem, was daraus erfolgt ist, sehr tragikomisch zu lesen. . . . Der erste Zufall (denn alles in der Welt hängt vom Zufall ab) . . . perfektionierte ihn, d. i. machte das Tier zum Menschen. Und der Zufall (fragt eure Weisen!) konnte kein anderer sein, als daß der Vierfüßige aufrecht gehen lernte. Von dieser kleinen und großen Veränderung (Philosoph und Zergliederer ist einstimmig) hingen alle künftigen Veränderungen ab. Aber wie kam er zu diesem Heldenschritte, dem merkwürdigsten, seit die Erde in der Luft schwebet. Wie alles Große (fragt eure Weisen!) aus Nichts, durch einen Einfall, durch ein Spiel wird, so auch diese Königsrevolution. Er kletterte auf Bäume, sich einen Apfel zu holen, und so lernte er (seht Affen und Bären) Perpendikularstellung. Sein Stiefbruder, der Affe, blieb auf halbem Wege; er aber durch Zufall oder weil er einen kleinen Grad Perfektibilität, d. i. Gottesbild mehr hatte, triebs weiter, und zum Unglück so weit, daß er das glückliche Gehen auf Vieren verlernte."

Ganz im Einklang damit steht, was HERDER in den „Ideen" über den Menschen ausführt. Wohl nennt er dort, wie schon in dem Entwurf zu den ersten drei Büchern, die Tiere der Erde des Menschen ältere Brüder, wohl betont er die Analogien zwischen Mensch und Orang-Utan in körperlicher und geistiger Hinsicht, wohl polemisiert er gegen BUFFON, der diese Analogien bestritt, aber ebenso entschieden verweist er auf die hohen Vorzüge des Menschen und den gesonderten Ursprung seiner Gattung. „Von der andern Seite", schreibt er, „hat man ihn, ich will nicht sagen, zum Tier erniedrigen, sondern ihm einen Charakter seines Geschlechts gar absprechen und ihn zu einem ausgearteten Tier machen wollen, das, indem es höheren Vollkommenheiten nachgestrebt, ganz und gar die Eigenheit seiner Gattung verloren. Dies ist nun offenbar auch gegen die Wahrheit und Evidenz seiner Naturgeschichte." Und nachdem er darauf den aufrechten Gang als dem Menschen einzig natürlich, als die Organisation zum ganzen Beruf seiner Gattung und als seinen unterscheidenden Charakter bezeichnet hat, fährt er fort: „Kein Volk der Erde hat man vierfüßig gefunden; auch die wildesten haben auf-

rechten Gang, so sehr sich manche an Bildung und Lebensart den Tieren nähern. Selbst die Unfühlbaren des Diodors, samt andern Fabelgeschöpfen alter und mittlerer Schriftsteller gehen auf zwei Beinen; und ich begreife nicht, wie das Menschengeschlecht, wenn es je diese niedrige Lebensweise als Natur gehabt hätte, sich zu einer andern, so zwang-, so kunstvollen jemals würde erhoben haben. Welche Mühe kostete es, die Verwilderten, die man fand, zu unsrer Lebensart und Nahrung zu gewöhnen! Und sie waren nur verwildert; nur wenige Jahre unter diesen Unvernünftigen gewesen ... Und das Menschentier sollte, wenn es Äonen lang in diesem niedrigen Zustand gewesen, ja im Mutterleibe schon durch den vierfüßigen Gang zu demselben nach ganz andern Verhältnissen wäre gebildet worden, ihn freiwillig verlassen und sich aufrecht erhoben haben? Aus Kraft des Tiers, die ihn ewig herabzog, sollte er sich zum Menschen gemacht und menschliche Sprache erfunden haben, ehe er ein Mensch war? Wäre der Mensch ein vierfüßiges Tier, wäre ers Jahrtausende lang gewesen, er wäre es sicher noch, und nur ein Wunder der neuen Schöpfung hätte ihn zu dem, was er jetzt ist und wie wir ihn, aller Geschichte und Erfahrung nach, allein kennen, umgebildet."

Das ist wohl deutlich genug gesprochen, und es ist angesichts dieser Worte schwer zu verstehen wie HANSEN sagen kann, HERDER habe dasselbe getan wie DARWIN und HAECKEL, nämlich nur die Abstammung des Menschen von einem der heute lebenden Affen bestritten. Der Gießener Botaniker dachte dabei wohl an folgende Stelle der „Ideen", die aber auch nicht nur die Abstammung des Menschen von einem rezenten Affen, sondern überhaupt von jedem Affen bestreitet: „Auch die Angrenzung der Menschen an die Affen wünschte ich nie so weit getrieben, daß, indem man eine Leiter der Dinge sucht, man die wirklichen Sprossen und Zwischenräume verkenne, ohne die keine Leiter stattfindet. Was z. E. könnte wohl der rachitische Satyr in der Gestalt des Kamtschadalen, der kleine Sylvan in der Größe des Grönländers oder der Pongo beim Patagonen erklären? da alle diese Bildungen aus der Natur des Menschen folgen, auch wenn kein Affe auf Erden wäre. Und ginge man gar noch weiter, gewisse Unförmlichkeiten unsres Geschlechts genetisch vom Affen herzuleiten: so dünkt mich, diese Vermutung sei ebenso unwahrscheinlich als entehrend ... Wahrlich, Affe und Mensch sind nie ein und dieselbe Gattung gewesen, und ich wünschte jeden





kleinen Rest der Sage berichtigt, daß sie irgendwo auf der Erde in gewöhnlicher fruchtbarer Gemeinschaft leben. Jedem Geschlecht hat die Natur genug getan und sein eigenes Erbe gegeben. Den Affen hat sie in soviel Gattungen und Spielarten verteilt und diese so weit verbreitet, als sie sie verbreiten konnte; du aber, Mensch, ehre dich selbst! Weder der Pongo noch der Longimanus ist dein Bruder; aber wohl der Amerikaner, der Neger. Ihn also sollst du nicht unterdrücken, nicht morden, nicht stehlen, denn er ist ein Mensch, wie du bist; mit dem Affen darfst du keine Brüderschaft eingehen."

An einer weiteren Stelle der „Ideen" spricht HERDER von der „entehrenden Tradition, die den Menschen vom Affen herleitet", und in der Vorrede zu MONBODDOs Werk über den Ursprung der Sprache macht er es dem sonst so bewunderten Verfasser zum Vorwurf, daß er eine wilde, sprachlose Menschennation annimmt, an die langgeschwänzten Menschen glaubt und dem Orang-Utan mit seinem Stecken in der Hand eine dem Menschen ähnliche Vernunft zuschreibt. So trefflich es der Verfasser ins Licht gesetzt habe, daß bei dem Menschen seine edelsten Vermögen erworbene Fertigkeiten seien, so sehr erscheine es als ein Mangel seines Buches, daß er nicht zugleich bemerke, wie einzig der Mensch die nächste Fähigkeit dazu teils in seiner Organisation, teils in seiner Lebensweise von der Geburt an besitze und daß also weder der Affe noch irgend ein Tier der Erde in seiner Gestalt und Lebensart wahre menschliche Vernunft und Sprache je erhalten werde. Die Geschichte kenne keine Nationen von Tiermenschen, denn auch die rohesten Menschenfresser besäßen Sprache.

HERDER behauptet hier denselben Standpunkt, den er bereits 1766 einnahm, als er in den „Planen" seines Rigaer Notizbuches LINNÉS geschwänzte Affenmenschen von Borneo für veraltet erklärte, denselben, auf dem er 1774 stand, als er in seiner Schrift über den Ursprung der Sprache die Ansicht zurückwies, daß die menschliche Sprache durch Ausgestaltung der tierischen entstanden sei, denselben, den er 1783 vertrat, als er in einem Entwurf der „Ideen" verlangte, daß aus den Lehrbüchern des großen LINNEUS der Nachtmensch ausgetilgt werde, da man jetzt die Albinos besser kenne und gewiß sei, daß keine Affengattung rede oder menschlicher Art sei. „Immer bleibt HERDER", bemerkt auch SUPHAN, „sich hierin gleich: nur ein urmenschlicher Ausgangspunkt ist ihm an-



nehmbar für unser Geschlecht, nicht ein uräffischer. Der Mensch ist in seinem Ursprung als ‚Menschentier' eine besondere Gattung für sich neben seinen Brüdern, den Erdtieren."

Und was vom Menschen gilt, das gilt nach HERDER auch von allen anderen Lebewesen. Man lese die folgenden Stellen der „Ideen" und frage sich, ob es möglich ist, angesichts ihrer daran zu zweifeln, daß HERDER ein Anhänger der Lehre von der Artkonstanz war: „Kein Geschöpf, das wir kennen, ist aus seiner ursprünglichen Organisation gegangen und hat sich ihr zuwider eine andere bereitet, da es ja nur mit den Kräften wirkte, die in seiner Organisation lagen, und die Natur Wege genug wußte, ein jedes der Lebendigen auf dem Standpunkt festzuhalten, den sie ihm anwies." „Die Natur hat genaue Grenzen um ihre Gattungen gezogen und läßt ein Geschöpf lieber untergehen, als daß es ihr Gebilde wesentlich verrücke oder verderbe." „Die feste ordnungsreiche Mutter hat also die Wege genau bestimmt auf denen eine organische Kraft zur sichtbaren Wirksamkeit gelangen sollte, und so kann ihren einmal bestimmten Formen nichts entschlüpfen." „Alle tote Materie, alle Geschlechter der Lebendigen, die der Instinkt führet, sind seit der Schöpfung geblieben, was sie waren." „Jedem Geschlecht hat die Natur genug getan und sein eigenes Erbe gegeben."

Nur innerhalb der Gattungen nimmt HERDER eine Variabilität an. Er teilt folgende Fälle mit, in denen klimatische Einflüsse Spielarten bei Pflanzen und Tieren erzeugen: Auf solchen Erdhöhen, wo der Wind die Gewächse unsanft bewegt und ihr Sommer kürzer dauert, bleiben sie klein, sind aber voll unzähliger Samenkörner, während sie, wenn man sie in Gärten verpflanzt, höher wachsen und größere Blätter, aber weniger Frucht tragen. In einer eingeschlossenen Wärme werden die Gewächse schlanker und rankichter, aber zugleich bleicher, fruchtloser und lassen nachher, zu plötzlich an die Sonne versetzt, die Blätter sinken. Gewächse, die in warmen Ländern zu Baumesgröße wachsen, bleiben in kalten Gegenden kleine Krüppel. Der Hund ist in Lappland häßlich und klein; in Sibirien wird er wohlgestalter, hat aber noch steife Ohren und keine beträchtliche Größe. Zwischen den Wendezirkeln verliert er seine Stimme, und im Stande der Wildheit wird er dem Schakal ähnlich. Der Ochs in Madagaskar trägt einen fünfzig Pfund schweren Höcker, der in weiteren Gegenden allmählich abnimmt; und so variiert dieses Geschlecht an Farbe, Größe, Stärke und Mut beinahe nach



allen Gegenden der Erde. Ein europäisches Schaf bekam am Vorgebirge der guten Hoffnung einen Schwanz von neunzehn Pfunden; in Island treibt es bis fünf Hörner, im Oxfordschen in England wächst es bis zur Größe eines Esels, und in der Türkei ist es getigert. „Und sollte sich," fragt HERDER angesichts dieser Tatsachen, „der Mensch, der in seinem Muskel- und Nervengebäude größtenteils auch ein Tier ist, nicht mit den Klimaten verändern? Nach der Analogie der Natur wäre es ein Wunder, wenn er unverändert bliebe."

Bei allen diesen Veränderungen handelt es sich, wie SIEGEL bereits richtig bemerkt hat, nur um Entartungen, nicht jedoch um die Entstehung neuer Arten. Wohl hält es HERDER mit KANT für möglich, daß manche unserer jetzigen Tiergattungen in einem früheren Zustand der Erde näher aneinander gegangen sind als jetzt, aber diese schwache Konzession an eine deszendenztheoretische Auffassung ändert nichts an der Tatsache, daß HERDERS ganze Denkweise der Ansicht eines genetischen Zusammenhanges der Organismenwelt durchaus widerspricht. Mit aller Entschiedenheit hat HERDER, wie wir früher sahen, die selbständige Entstehung jeder Tier- und Pflanzengattung sowie auch des Menschen aus den Elementen verteidigt, und um gar keinen Zweifel daran zu lassen, wie er die Art dieser Entstehung verstanden wissen will, konstatiert er die Übereinstimmung seiner Ansicht mit der des Moses. „Alles dies," sagt er mit Rücksicht auf die vorausgehende Schilderung der Entstehung der Lebewesen, „faßt unser Naturweise in eine Stimme des Weltschöpfers zusammen, die der Erde, dem Wasser, dem Staube befiehlt, daß jedes derselben organische Wesen nach seiner Art hervorbringen und sich die Schöpfung also durch eigene, diesen Elementen eingepflanzte organische Kräfte selbst belebe."

Wie die biblische Schöpfungslehre, so nimmt auch HERDER wohl eine sukzessive, aber eine durchaus selbständige Entstehung der Lebewesen an. Alle die von HANSEN und anderen zugunsten einer deszendenztheoretischen Auffassung geltend gemachten Ausführungen HERDERS beweisen nur die zeitliche Aufeinanderfolge nicht aber den genetischen Zusammenhang der Organismen. So vor allen auch die wiederholt zitierte Stelle, an der HERDER davon spricht, daß viele Pflanzen hervorgegangen und gestorben sein mußten, ehe eine Tierorganisation ward, und daß Insekten, Vögel, Wasser- und Nachttiere den gebildeteren Tieren der Erde und des



Tages sowie dem Menschen vorausgingen. Es ist HANSEN nicht gelungen, den deszendenztheoretischen Charakter dieser Stelle darzutun, und ebensowenig überzeugend ist es, wenn er zur Bestätigung seiner Ansicht die folgenden Worte HERDERS heranzieht: „Als die Tore der Schöpfung geschlossen wurden, standen die einmal erwählten Organisationen als bestimmte Wege und Pforten da, auf denen sich künftig in den Grenzen der Natur die niederen Kräfte aufschwingen und weiterbilden sollten. Neue Gestalten erzeugten sich nicht mehr; es wandeln und verwandeln sich aber durch dieselben untere Kräfte." Gerade hier wird ja ausdrücklich betont, daß nach Abschluß der Schöpfung keine neuen Formen mehr entstanden, und wenn HERDER gleichzeitig von einem Aufschwingen und Weiterbilden, von einer Wandlung und Verwandlung der niederen Kräfte spricht, so meint er damit lediglich die physiologischen Prozesse, die sich innerhalb der pflanzlichen und tierischen Körper abspielen. Denn unmittelbar darauf schildert er, wie die Pflanze Salz, Öl, Eisen und Schwefel an sich zieht und in ihr Wesen verarbeitet, wie der Elefant als ein lebendiges auswirkendes Grab Millionen Kräuter zu Teilen seiner selbst animalisiert, wie die fleischfressenden Tiere die niederen Kräfte in feinere Formen des Lebens überführen, und der Mensch, dieser größte Mörder, alles was an lebendiger Organisation nicht zu tief unter ihm steht, in seine Natur verwandelt. Eher als die genannten Stellen hätte HANSEN zugunsten seiner Auffassung anführen können, daß HERDER einmal die Frage aufwirft, ob der Mensch rückwärts gehen und wieder Stamm, Pflanze, Elefant werden solle, und daß er es für wahrscheinlich erklärt, alles höhere Leben keime aus dem niedrigeren und der künftige Zustand des Menschen sprosse so aus dem jetzigen hervor wie der unsere aus dem Zustand niedrigerer Organisationen. Ohne Zusammenhang mit der ganzen Naturanschauung HERDERS betrachtet würden diese Äußerungen wohl in deszendenztheoretischem Sinn gedeutet werden dürfen; so aber müssen wir sie als poetische Wendungen hinnehmen, die in ihrer Unbestimmtheit mancherlei Auslegungen zulassen.

Wenn HERDER die Tiere als die älteren Brüder des Menschen bezeichnet, so ist diese Ausdrucksweise gerade für seine Auffassung sehr treffend gewählt. Denn nach ihr stehen die Tiere zum Menschen, die niederen Organismen zu den höheren nicht im Verhältnis von Vorfahren zu Nachkommen, sondern im Verhältnis von älteren

zu jüngeren Geschwistern. Aus dem gemeinsamen Mutterschoß der Natur wurden durch eine Art Urzeugungsprozeß zuerst die unvollkommeneren, dann die vollkommeneren Wesen geboren. Die in den Elementen wirksamen Kräfte steigerten sich im Laufe der Erdentwicklung und waren infolge dieser Steigerung fähig, immer höhere Organismen zu erzeugen, ohne daß jedoch die höheren aus den niederen wirklich durch Umwandlung hervorgingen. Wir können uns diese Auffassung HERDERS verdeutlichen, wenn wir an die schöpferische Tätigkeit eines Künstlers, etwa eines Malers denken. Anfangs vermag dieser nur unvollkommene Bilder zu schaffen, allmählich aber steigert sich seine künstlerische Kraft, und immer vollkommenere Werke gehen aus seiner Hand hervor. Zuletzt läßt sich eine Stufenfolge seiner Gemälde von den unvollkommensten bis zu den vollkommensten aufstellen, und doch ist diese Stufenfolge keine Entwicklungsreihe im deszendenztheoretischen Sinn, denn ein genetischer Zusammenhang besteht zwischen den einzelnen Gemälden nicht. Das eine ist nicht aus dem andern hervorgegangen, nicht durch Umwandlung des andern entstanden, sondern jedes ist für sich der schöpferischen Kraft des Malers auf einem bestimmten Stadium seiner künstlerischen Entwicklung entsprungen.

Wir können zur Veranschaulichung auch ein Beispiel aus der kulturellen Entwicklung der Menschheit heranziehen, etwa die Geschichte der Schiffahrtskunst. Da haben wir zunächst das Floß, dann das Ruderboot, dann das Segelboot, dann das Segelschiff und zuletzt das Dampfschiff. Das Dampfschiff war nicht möglich ohne das vorausgehende Segelschiff, das Boot nicht möglich ohne das vorausgehende Floß. Aber niemals ist ein Dampfschiff aus einem Segelschiff, niemals ein Boot aus einem Floß durch organische Umwandlung entstanden. Die Menschheit konnte vielmehr die Idee des Dampfschiffes nicht fassen, ehe sie nicht die Idee des Segelschiffes erfaßt hatte, sie konnte die Idee des Bootes nicht fassen, ehe sie nicht die des Flosses erfaßt hatte. Es handelt sich nicht um ein Auseinanderhervorgehen der realen Objekte, sondern um eine Evolution der Ideen, nicht um eine realistische, sondern eine idealistische Entwicklung.

Ganz in dem gleichen Sinn faßt nun Herder die Entwicklung der organischen Wesen auf. Jedes Geschöpf ist ihm eine wirklich gewordene Idee der schaffenden Natur, das Erzeugnis einer ständig



sich steigernden Kraft, die nacheinander Pflanzen, Tiere und Menschen in das Dasein ruft, ohne jedoch die eine Form in die andere überzuführen. Es ist dieselbe Auffassung, die GOETHE, SCHELLING und OKEN vertraten und die überhaupt für die deutsche Naturphilosophie charakteristisch ist. Mögen bei diesen Männern auch manche Anklänge an die realistische Entwicklungslehre sich finden, ihre Grundüberzeugung war idealistisch; und es hieße die Eigenart ihrer Naturauffassung verkennen, wollte man sie ohne weiteres mit der realistischen Deszendenzlehre DARWINS und der heutigen Biologen identifizieren. Dabei lassen wir die sonstigen großen Verschiedenheiten zwischen dem Evolutionismus HERDERS und DARWINS, auf die WEIS, WITTE und andere mit Nachdruck hingewiesen haben, ganz außer Betracht. Auch wenn diese Verschiedenheiten nicht beständen, auch wenn HERDER Materialist, Mechanist und Atheist gewesen wäre, würde er nicht als Vorläufer DARWINS bezeichnet werden dürfen. Denn es fehlte ihm die unentbehrliche Voraussetzung jeder Deszendenzlehre, die Ansicht von der Veränderlichkeit und dem genetischen Zusammenhang der organischen Arten.

Damit soll jedoch die Bedeutung HERDERS für den Entwicklungsgedanken überhaupt nicht im geringsten geschmälert werden. Der Mann, der Sprache und Literatur, Kunst und Poesie im Verfolg ihrer Wandlungen darzustellen unternahm, der alles Geistige und Natürliche genetisch zu verstehen sich erkühnte, hat gewiß ein Anrecht darauf, unter den Entwicklungsdenkern aller Zeiten als der ersten einer genannt zu werden. Und nehmen wir die großen Gedanken der Einheit der Natur, der Gesetzlichkeit alles Geschehens, der Anpassung, der organischen Kräfte hinzu, die HERDER mit Prophetenstimme verkündete, bedenken wir, daß er auf Grund der naturwissenschaftlichen Kenntnisse seines Jahrhunderts, auf breitester empirischer Basis ein universales Weltbild entwarf, das den Besten seiner Zeit genug tat, so werden wir uns nicht wundern, daß ein Naturforscher wie HANSEN in unseren Tagen, da HAECKELS „Welträtsel" die Meinung erwecken, erst in den letzten Jahren sei plötzlich eine zusammenhängende Weltanschauung auf dem Boden der speziellen Naturwissenschaft erwachsen, mit Nachdruck auf die hervorragende Stellung hingewiesen hat, die HERDER in der Geschichte der Naturanschauung zukommt. So verfehlt der Versuch des Gießener Botanikers sein mag, HERDER als einen Des-

zendenztheoretiker in Anspruch zu nehmen, so treffend ist die Parallele, die er zwischen HAECKELS und HERDERS Monismus zu dem Zweck gezogen hat, die Priorität und Überlegenheit der HERDERschen Tat zu erweisen. „Wo ist," fragt HANSEN, „das richtige Maß der Leistungsfähigkeit der Naturwissenschaft großartiger zu einem noch heute mustergültigen Ausdruck gekommen, und wo ist feiner und zarter die Sehnsucht des Gemüts mit dem Bedürfnis des Verstandes verknüpft worden?" Wie HAECKEL an der Wende des neunzehnten, so hat HERDER an der Wende des achtzehnten Jahrhunderts ein Band zwischen Religion und Wissenschaft zu knüpfen versucht. Und wenn auch, wie bei seinem Epigonen, dieses große Unternehmen einer strengen wissenschaftlichen Fassung und Begründung entbehrt, so bleiben doch, um mit KÜHNEMANN zu reden, die großen Anregungen der wirklichen Erkenntnis in der Natur und Geschichte, so erschloß er doch durch sein großes Schauen einen weiteren Gesichtskreis des wirklichen Verstehens und der wirklichen Arbeit.

Literatur.

BAECHTOLD, JAKOB, Aus dem Herderschen Haus. Aufzeichnungen von Johann Georg Müller (1780—82). Berlin 1881.

BÄRENBACH, FRIEDRICH V., Herder als Vorgänger Darwins und der modernen Naturphilosophie. Berlin 1877.

BRUNTSCH, FRIEDRICH MAX, Die Idee der Entwicklung bei Herder. Inaug.-Diss. Crimmitschau 1904.

BÜRKNER, RICHARD, Herder, sein Leben und Wirken. Berlin 1904.

FALK, JOHANNES, Goethe aus näherm persönlichen Umgange dargestellt. Leipzig 1832.

GRUNDMANN, JOHANNES, Die geographischen und völkerkundlichen Quellen und Anschauungen in Herders Ideen zur Geschichte der Menschheit. Berlin 1900.

HANSEN, ADOLPH, Haeckels Welträtsel und Herders Weltanschauung. Gießen 1907.

HAYM, RUDOLF, Herder nach seinem Leben und seinen Werken dargestellt. 2 Bände, Berlin 1880/85.

HERDER, JOHANN GOTTFRIED, Fragmente über die neuere deutsche Literatur. Riga 1767. Ausgabe Suphan Bd. 2.

— Journal meiner Reise im Jahr 1769. Ausgabe Suphan Bd. 4.

— Plan zum Unterricht des jungen Herrn von Zeschau. 1772. Ausgabe Suphan Bd. 30.

— Über den Ursprung der Sprache. Berlin 1772. Ausgabe Suphan Bd. 5.

— Auch eine Philosophie der Geschichte zur Bildung der Menschheit. Ohne Ort 1774. Ausgabe Suphan Bd. 5.

— Älteste Urkunde des Menschengeschlechts. Riga 1774. Ausgabe Suphan Bd. 6/7.

— Vom Erkennen und Empfinden der menschlichen Seele. Riga 1778. Ausgabe Suphan Bd. 8.

— Briefe, das Studium der Theologie betreffend. Weimar 1780/81. Ausgabe Suphan Bd. 10/11.

— Vom Geist der Ebräischen Poesie. Dessau 1782/83. Ausgabe Suphan Bd. 11/12.



— Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Riga und Leipzig 1784 bis 1791. Ausgabe Suphan Bd. 13/14.
— Vorrede zu des Lord Monboddo Werk von dem Ursprunge und Fortgange der Sprache. Riga 1784. Ausgabe Suphan Bd. 15.
— Von der Annehmlichkeit, Nützlichkeit und Notwendigkeit der Geographie. 1784. Ausgabe Suphan Bd. 30.
— Gott. Gotha 1787. Ausgabe Suphan Bd. 16.
— Tithon und Aurora. Gotha 1792. Ausgabe Suphan Bd. 16.
— Von der Auferstehung als Glauben, Geschichte und Lehre. Riga 1794. Ausgabe Suphan Bd. 19.
— Kalligone. Leipzig 1800. Ausgabe Suphan Bd. 22.
— Isaak Newtons Gesetz der Schwere. Leipzig 1802. Ausgabe Suphan Bd. 23.
— Hermes und Pömander. Leipzig 1802. Ausgabe Suphan Bd. 23.
— Aus Herders Nachlaß. Herausgegeben von H. Düntzer u. F. G. v. Herder. 3 Bände. Frankfurt a. M. 1856/57.
— Herders Reise nach Italien. Herausgegeben von H. Düntzer u. F. G. v. Herder. Gießen 1859.
— Von und an Herder. Herausgegeben von H. Düntzer u. F. G. v. Herder. 3 Bände. Leipzig 1861/62.
— Herders Briefe an Johann Georg Hamann. Herausgegeben von Otto Hoffmann. Berlin 1889.

HERDER, MARIA CAROLINA, Erinnerungen aus dem Leben Johann Gottfried von Herders. Stuttgart und Tübingen 1853.

KANT, IMMANUEL, Rezensionen von J. G. Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Jena 1784/85.

KRAUSE, ERNST, Erasmus Darwin. Leipzig 1880.

KRONENBERG, MORITZ, Herders Philosophie nach ihrem Entwicklungsgang und ihrer historischen Stellung. Heidelberg 1889.

KÜHNEMANN, EUGEN, Herders Persönlichkeit in seiner Weltanschauung. Berlin 1893.
— Herders Leben. München 1895.
— Einleitung zu Herders Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit. Kürschners Deutsche Nationalliteratur Bd. 77. Stuttgart o. J.

LEHMANN, PAUL, Herder in seiner Bedeutung für die Geographie. Berlin 1883.

LOVEJOY, ARTHUR, Some eighteenth century evolutionists. Popular Science Monthly Bd. 65, 1904.

OSBORN, From the Greeks to Darwin. New York and London 1894.

SCHMIDT, FERDINAND JACOB, Herders pantheistische Weltanschauung. Inaug.-Diss. Berlin 1888.

SCHMIDT, W., Ist Herder ein Vorgänger Darwins und der modernen Naturphilosophie? Bew. d. Glaubens 1878.

SIEGEL, CARL, Herder als Philosoph. Stuttgart und Berlin 1907.

STERNE, CARUS (Ernst Krause), Die allgemeine Weltanschauung in ihrer historischen Entwicklung. Stuttgart 1889.

SUPHAN, BERNHARD, Goethe und Herder. Deutsche Rundschau Bd. 52, 1887.

THIENEMANN, AUGUST, Die Stufenfolge der Dinge. Zoologische Annalen Bd. 3, 1909.

VIELHABER, WALTHER, Herder und der Darwinismus. Der Monismus Bd. 4, 1909.

WAGNER, RUDOLPH, Samuel Thomas v. Sömmerings Leben und Verkehr mit seinen Zeitgenossen. Leipzig 1844.

WEIS, L., Herder und die moderne Naturphilosophie. Philosophische Monatshefte Bd. 14, 1878.

WITTE, JOH. H., Die Philosophie unserer Dichterheroen. Bd. I. Lessing und Herder. Bonn 1880.

ZÖCKLER, O., Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft. Zweite Abteilung. Gütersloh 1879.

Anmerkung: In den Zitaten aus Herder ist die von diesem angewandte Orthographie und Interpunktion, als für unsere Zwecke belanglos, nicht beibehalten, sondern durch die jetzt übliche ersetzt worden.



Die botanischen Studien FRIEDRICHS VON GENTZ.

Von Dr. E. M. KRONFELD-Wien.

Le plaisir que m'a fait chaque plante, chaque fleur dans mon jardin est inexprimable.
GENTZ, Tagebücher, 8. Juni 1816.

I.

NIKOLAUS Freiherr VON JACQUIN, der sich den Beinamen des Linné Österreichs verdient hat, und der am 26. Oktober 1817 reich an Ehren 90 Jahre alt gestorben ist, verstand es auch, Sinn und Verständnis für die Scientia amabilis in weiten Kreisen zu wecken. Hof und Adel beschäftigten sich zu seiner Zeit eingehender mit Botanik als je zuvor. Nur die munifizente Unterstützung des Hofes ermöglichte das Erscheinen der botanischen Foliowerke JACQUINS, die alles in den Schatten stellen, was selbst mit Hilfe der fortgeschrittenen Technik später geleistet wurde. Die LIECHTENSTEIN, DIETRICHSTEIN und HARRACH wetteiferten in der Ausstattung ihrer Gärten mit dem Erlesensten aus allen Erdstrichen. PHILIPP Graf VON COBENZL, Vize-Hof- und Staatskanzler, führte um 1780 mit JACQUIN eine förmliche botanische Korrespondenz. Den französischen Briefen des Grafen, die in der botanischen Abteilung des Wiener naturhistorischen Hofmuseums verwahrt werden, sind mehrfach Avisi über eben eingetroffene Samensendungen zu entnehmen, die COBENZL mit JACQUIN teilen will. Ein andermal fragt er ihn, ob er nicht jemand wisse, der ein Exemplar der ,,Flora austriaca" gegen ein solches des ,,Hortus Eystettensis" tauschen möchte. Dann schreibt Graf COBENZL: ,,Ich habe nicht mehr in Erinnerung, welcher Spezies der Baum angehört, den Sie mir einmal ‚Dukatenbaum' nannten. Falls Sie dieses Jahr reife Samen von demselben haben, würde ich Ihnen sehr verbunden sein, wenn Sie mir welche davon schicken wollten." In einem ausführlichen Schreiben vom 30. März 1782 bittet COBENZL JACQUIN um seine Meinung über als botanische Lehrmittel gedachte Nachbildungen von Pflanzen.



Um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts beschäftigten sich die Erzherzoge JOHANN, ANTON und RAINER, über den Dilettantismus hinaus, in Schönbrunn mit Botanik. Im Walde zwischen der Gloriette und dem Fasangarten (der jetzt teilweise in die Menagerie einbezogen ist) wurde eine Anlage für Medizinal-, Ökonomie- und Färbepflanzen eingerichtet, die die kaiserlichen Prinzen selbst gesammelt hatten. Auf wilde Obstbäume pfropfte Erzherzog JOHANN fleißig Edelreiser. Eine wunderhübsche Partie wurde der Pflege der erbländischen Alpenpflanzen eingeräumt (1802), unter denen sich Alpenrosen, Speik und seltene Enzian- wie Steinbrecharten befanden[1]). Auch diese Blumen der ewigen Berge hatten die Erzherzoge auf ihren Alpenfahrten selbst aus dem Grunde gehoben und nach Schönbrunn gebracht. Als Erinnerung an sein liebes Tirol stellte Erzherzog JOHANN hier ein Bauernhaus aus Holz auf, das er ganz nach Tiroler Sitte einrichtete und das bis heute die Staffage jenes merkwürdigen Prinzengartens bildet, der noch erhalten ist und Tiroler Garten heißt. Damit nicht genug, übten die Erzherzoge die LINNÉsche Methode, die auch GOETHE so sehr gefesselt hat, in dem für sie angelegten Garten neben dem Schlosse, dem heutigen sogenannten Kammergarten, in dem der greise Kaiser bei gutem Wetter promeniert. Hier waren die 24 Klassen LINNÉs durch 24 Beete repräsentiert. Etwa 400, meist heimische Pflanzen, waren hier nach LINNÉ eingeteilt und boten gute Gelegenheit, seine an Scharfsinn und Klarheit unübertroffene Klassifizierung praktisch kennen zu lernen.

II.

Unbeirrt durch die wachsenden politischen Sorgen und Schwierigkeiten legte Kaiser FRANZ im Jahre 1807 selbst den Grund zu einer botanischen Sammlung am damaligen k. k. Hof-Naturalienkabinett und damit zum berühmten Wiener Hofherbar, indem er dem Kabinett sein Privatherbar übergab. Diese Pflanzensammlung enthielt beiläufig 600 Arten seltener exotischer Gewächse, welche in Schönbrunn zur Blüte gelangt waren. Weiter umfaßte sie ein 859 Nummern starkes, an schönen Exemplaren reiches Herbar von Pflanzen, die von dem k. k. Hofgärtner GEORG SCHOLL während der Jahre 1786—1799 im Kaplande gesammelt worden waren. Die

1) Als Erzherzog JOHANN die Herrschaft Thernberg kaufte, ließ er die Alpenpflanzen dorthin übertragen und von ZAHLBRUCKNER pflegen.



Neigung zur Botanik bestimmte Kaiser FRANZ, für die Familienfideikommißbibliothek Prachtwerke anzuschaffen, die Unica bilden und die große brasilianische Expedition auszurüsten. Auch an der praktischen Durchführung von Spezialkulturen interessiert, förderte Kaiser FRANZ beispielsweise den planmäßigen Anbau des Waid (Isatis tinctoria) mit verhältnismäßig bedeutenden Mitteln. So berichtet die amtliche „Wiener Zeitung" vom 29. Januar 1911: „Dr. JOHANN BAPTIST HEINRICH, aus Eger gebürtig, Arzt zu Plan in Böhmen, hat Versuche über die Bereitung von Waid-Indigo angestellt. Es gelang ihm, auf eine sichere und einfache Art den Indigo aus dieser europäischen Pflanze abzuscheiden. Nachdem Se. Majestät der Kaiser die Resultate der von Gelehrten und Sachverständigen vorgenommenen Erhebungen geprüft hatte, wurde dem Erfinder der Titel eines k. k. Rates verliehen und ein Betrag von 50 000 fl. in W. W. verabfolgt, wogegen sich dieser verpflichtete, eine Landwirtschaft in den deutschen Erbstaaten zu kaufen, dort den Waidbau und die Erzeugung des Indigo im großen zu betreiben, ferner einen ausführlichen Unterricht über den Bau und die Kultur der Pflanze sowie der Indigo-Fabrikation zu verfassen[1]) und zu erteilen." Ferner ließ Kaiser FRANZ in den Jahren 1829 und 1830 im Wiener Hofburggarten ein ganzes Sortiment von Chrysanthemen ziehen und vom Maler J. JEBMAYER jede Varietät in Aquarell malen. Als des Kaisers Sohn, Erzherzog FRANZ KARL, der später der Vater des Kaisers FRANZ JOSEF wurde, im Juli 1819 zum Besuch des Fürsten ESTERHAZY sich nach Eisenstadt begab, hatte er den Hofgärtner BREDEMEYER (von 1827—1839 Gartendirektor in Schönbrunn), der auch den Alpengarten des Erzherzogs JOHANN eingerichtet hatte, im engsten Gefolge, um jeden Augenblick fachmännisch orientiert zu sein.

---

1) Abhandlung über die Kultur des Waids und die Indigobereitung aus demselben, Wien 1812. Vgl. MAIWALD, Geschichte der Botanik in Böhmen, Wien 1904, S. 223. — Die Bemühungen des Indigoersatzes durch den heimischen Waid haben ihre eigene Literatur. Aus dem Jahre 1798 ist mir folgendes zu Preßburg herausgekommene Buch bekannt: „Vom Anbaue des Waidkrautes und der chemischen Untersuchung desselben; wie auch die Anleitung, den Waidindig daraus zu verfertigen; desgleichen die Bekanntmachung der Mittel, durch welche umgeschlagene Waidküpen wieder herzustellen sind. Zweyte verbesserte Ausgabe. Verfaßt von GEORG FRIEDRICH CRONEBERG in Pered im Preßburger Komitat". Und aus dem Jahre 1802 „Gründliche Bemerkungen wie der Waidbau und die Indigo-Fabrikatur in den gesamten k. k. Erbstaaten in kurzer Zeit ins Große gebracht, hiedurch dem Staate ein sehr beträchtlicher Geldausfluß erspart, den großen Gutsbesitzern eine ansehnliche Erhöhung ihrer Einkünfte verschaffet und ihren Unterthanen ein merklicher Verdienst zugewendet werden kann. Vorgelegt von FERDINAND HOFFMANN, Wien.

Das Beispiel von oben wirkte auf ganz Wien, so daß FRIEDRICH ROCHLITZ in seinen Briefen aus Wien[1]) mit Recht schreiben konnte: „Die Kenntnis und Liebhaberei an Botanik und edlerer Blumenzucht ist hier sehr verbreitet. Sie fängt vom Kaiser und seinem hohen Hause an und zieht sich hindurch bis in den Stand einigermaßen wohlhabender Bürger.“ — Dies war die frohe, für Duft und Farben so empfängliche Stadt an der blauen Donau, in der auch der vielseitige und vielbeschäftigte FRIEDRICH VON GENTZ sein Herz für die Botanik entdeckte. Es wird dies selbst Jenen neu sein, die von GENTZ mehr wissen, als daß er „die rechte Hand METTERNICHS“ war und daß die GENTZ-Gasse im Wiener XVIII. Bezirke nach ihm benannt ist. Der merkwürdige Mann, der dauernd seinen Platz in der deutschen Literaturgeschichte zunächst den Romantikern gefunden hat[2]), und der, so lange vor BISMARCK, das grausame Wort ausgesprochen hat: „Österreichs Schwerpunkt liegt in Budapest“, war im Jahre 1764 zu Breslau geboren, wurde in Berlin mit seiner glänzenden Feder publizistischer Kriegsrat und, nachdem er diese Stadt im Jahre 1802, von den Gläubigern gehetzt, von der Gesellschaft wegen seiner unerträglichen Extravaganzen geächtet, verlassen hatte, Publizist des Wiener Auswärtigen Amtes, das, was heutzutage die journalistischen Hilfsarbeiter oder Konsulenten in den österreichischen Ministerien sind. Was aber machte der geniale und hochintellektuelle GENTZ aus seiner bescheidenen Amtsstellung, in der er zunächst nur gegen Napoleon Artikel schreiben sollte! Er spielte bald eine maßgebende Rolle in der internationalen Politik, in der schließlich nichts ohne ihn gemacht wurde, und zog auch selbständig an den Fäden, die Fürst METTERNICH in seiner Hand zu halten glaubte, nachdem er schon 1814 erster Sekretär des Wiener Kongresses gewesen war. In Wien, wo GENTZ seine zweite Heimat

1) Gesammelte Schriften. Leipzig 1828.

2) GENTZ blieb des poetischen Ausdruckes, auch der Form nach, bis an sein Lebensende fähig. Als müder, kranker Greis hat er der Tänzerin FANNY ELSZLER folgende Verse gewidmet:

Wie still am Rand der wilden Felsenquelle
In linder Luft die stolze Rose blüht,
Indes ihr Bild im Strom der raschen Welle
Unruhig schwankt und auf und nieder flieht:
So strahlst auch du in wundersel'ger Helle
Mit klarem Sinn und freundlichem Gemüt;
Doch stürmisch regt die Flut in meinem Herzen
Sich um dein Bild in Sorge, Weh und Schmerzen.

(Einleitung zu BETTY PAOLIS „Kritischen Studien“, herausgegeben von HELENE BETTELHEIM-GABILLON.)



fand, hat er den größeren Teil seines inhaltsreichen Lebens verbracht und in seinem blumenumrankten Landhaus in Weinhaus am 9. Juni 1832 seinen letzten Seufzer getan, nachdem ihn alle Qualen raffinierten Epikuräertums heimgesucht hatten. GENTZ, dessen poetischen Jugendsinn KLOPSTOCKS Worte: „Erde, du Grab, das auf uns alle wartet, Gott hat mit Blumen dich bestreut", innig ergriffen, hatte nebst dem vielen anderen, was er gelernt hatte, philosophische Studien absolviert, die ihn in der KANTschen Lehre seine „alte Pflegemutter" ehren und den Popularphilosophen GARVE auf seine staatsrechtlichen Anschauungen Einfluß nehmen ließen[1]). Von der Kritik der reinen Vernunft ist der Weg zur rationellen Naturgeschichte nicht weit. Und lockend in ihrer Anmut ist die Blumenkette, die von der Theorie zur Praxis führt. Die eingehende Beschäftigung mit den GENTZschen Tagebüchern[2]), die, trotz ihrer knappen Fassung, gerade im Psychologischen und Persönlichen vielsagend und völlig aufklärend sind, ermöglicht den detaillierten Nachweis, daß GENTZ, mit warmer Naturempfindung ausgestattet, entre cour et jardin Botanik trieb und sich in sie über die Laune des höfischen Lebemannes und Lebenskünstlers hinaus vertiefte.

III.

Im September 1804 erwacht in GENTZ, der in der angenehmen Lage war, jeder Stimmung Folge leisten zu können, „die Lust, große Naturszenen zu sehen", worauf er zuerst nach Gutenstein und dann durch Steiermark nach Oberkärnten, über Villach, Sachsenberg ins Mölltal, nach Heiligenblut am Fuße des Glockner reist, dessen Gletscher besteigt und über Radstadt und Salzburg nach Wien zurückkehrt (Tageb. I, S. 34). Im Oktober 1822 verweilt GENTZ auf der Reise über den Brenner von Innsbruck aus an derselben klassischen Stelle wie vor ihm GOETHE bei Schönberg, von wo er den Ausblick auf die Berge und Gletscher des Stubaitales hat (Tageb. III, S. 93). In GOETHES „Italienischer Reise" heißt es: „Den Brenner herauf sah ich die ersten Lärchenbäume, bei Schemberg (sic!) den ersten Zirbel." Die achtungswürdigen GOETHE-Bäume an der alten durch Schönberg ziehenden Brennerstraße, leben,

---

1) Vgl. GUGLIA, FRIEDRICH VON GENTZ. Wien 1901.

2) Tagebücher von FRIEDRICH VON GENTZ, aus dem Nachlaß VARNHAGENS VON ENSE. 4 Bände. Leipzig 1873—1874. Die Tagebücher betreffen die Jahre 1800—1828.



wachsen, blühen noch heute. Die Goethe-Zirbel, dicht vor Schönberg, ist ein herrlicher Baum mit mehr als 2 m Stammumfang. Ein armseliges Holztäfelchen mit der aufgepinselten Legende: „Alte GOETHE-Zirbel" ist vandalisch ins lebende Holz genagelt. Davor, auf einem jämmerlichen Stecken, ein kaum mehr lesbares, von Hollunder überwuchertes Brettchen mit den gut gemeinten Worten: „Hier weilte auf seiner Reise nach Italien der große deutsche Dichter WOLFGANG GOETHE im September 1786." Während die Lektüre des GENTZ wahllos alle Naturwissenschaften umfaßte — im Januar 1817 studiert er BLUMENBACH (Tageb. II, S. 110), im Juli desselben Jahres KLAPROTHS Reisen im Kaukasus (Tageb. II, S. 147 und 149), im nächsten Monat RAMONDS Observations faites dans les Pyrénées (Tageb. II, S. 155), paar Tage später PARROTS Physik der Erde (Tageb. II, S. 156), im Mai und Oktober 1819 HUMBOLDTS Reisen (Tageb. II, S. 328, 359), im September desselben Jahres ein Buch über tierischen Magnetismus von Dr. STIEGLITZ (Tageb. II, S. 353), 1822 die Geographie des Himalaya (Tageb. III, S. 9), im September 1823 einen Bericht HOGDONS über die Quellen des Ganges (Tageb. III, S. 225), im April 1824 die Schrift des Oberst LUDWIG Freiherr VON WELDEN, des auch als Botaniker bekannten nachmaligen Feldzeugmeisters und Stadtkommandanten von Wien im Sturmjahre 1848, über den Monte Rosa (Tageb. III, S. 298) — während er sich im November 1821 vom Direktor SCHREIBERS im kaiserlichen Naturalienkabinett „viele Seltenheiten und Schönheiten" zeigen läßt (Tageb. II, S. 478) und im Mai 1824 die Bekanntschaft des Brasilianischen Museums[1]) „mit ganz besonderem Vergnügen" macht (Tageb. III, S. 298), scheinen Optik, Astronomie, Meteorologie und Medizin, letztere in der Anwendung auf den eigenen körperlichen Zustand, ihn ernsthafter und systematischer zu beschäftigen.

Am 24. Mai 1818 fährt er zum Mechaniker VOIGTLÄNDER, um das unter dem Namen Kaleidoskop berühmt gewordene Instrument zu bestellen (Tageb. II, S. 230). Im Juli desselben Jahres „rekapituliert (er) in einem populären Buche von SOMMER die Astronomie" (Tageb. II, S. 339), nachdem er zwischen dem 4. und 6. dieses Monats „den Kometen beobachtet" hatte

1) Dasselbe befand sich nicht in der Wiener Hofburg, sondern war in der Johannesgasse Nr. 972 im 2. Stock untergebracht. Vgl. BÖCKH, Merkwürdigkeiten der Haupt- und Residenzstadt Wien. Wien 1823. II, S. 33.



(Tageb. II, S. 337). Samstag, den 23. Oktober, beobachtet er durch sein neues REICHENBACHsches Fernrohr den Jupiter (Tageb. II, S. 361) und im Oktober 1821 „versucht (er sein) REICHENBACHER Teleskop auf der Anhöhe hinter dem Garten" (Tageb. II, S. 465). Am 24. Februar 1822 ist er vom gestirnten Himmel gebannt, als er um 7 Uhr abends über die Bastei nach Hause geht: „Der dreitägige Mond stand in gleicher Entfernung von Venus auf seiner Rechten unten, und Jupiter und Saturn zur Linken oben; zugleich glänzten Sirius, Arion, Procyon etc., und mehr nach Morgen zu, Regulus in voller Schönheit. Eine solche Konstellation, auf einer Seite des Himmels, und in einer frühen Abendstunde, gehört unter die Seltenheiten" (Tageb. III, S. 17). Im Juli hat er dann eine „schlechte Nacht, die mir durch die Lektüre eines anziehenden Buches: Die Urwelt und die Fixsterne von SCHUBERT in Erlangen erleichtert wird" (Tageb. III, S. 67). Am 10. Juli 1824 verzeichnet das Tagebuch „Abends schöne Blitze im Süden und Südosten neben dem aufgehenden Vollmond, die ich mit PILAT[1]) auf der Anhöhe lange beobachtete" (Tageb. III, S. 324), und am 25. August: „Der Regen dauerte unaufhörlich, zuweilen sehr stark, zuweilen mit Donner vermischt, den ganzen Tag, bis wieder in die Nacht hinein, fort; eine Erscheinung, die mich in meinem während des Aufenthaltes in Ischl ausgebildeten antimeteorologischen System bestärkt" (Tageb. III, S. 343). Im Juli 1824 fesselt ihn „HAHNEMANNS Organon; das sinnreiche System hat mich seit einiger Zeit sehr eingenommen, und ich schrieb einen für Dr. HAHNEMANN bestimmten Aufsatz über die Anwendbarkeit seiner Kurmethode auf meinen Zustand" (Tageb. III, S. 330, 331).

Eben die quälenden gichtischen und asthmatischen Leiden, die dem alternden GENTZ sein sonst so genußvolles Dasein verbitterten, bestimmen ihn, im Tagebuche auch verschiedene Medikationen zu registrieren, und dabei zeigt er sich mit Heilpflanzen und botanischen Namen völlig vertraut. Im Juli 1821 bekommt er zu den Kräuterbädern Malven (Tageb. II, S. 434), im Juni 1823 nimmt er, auf TÜRKHEIMS Rat, die Essenz des Samens von Colchicum autumnale (Tageb. III, S. 197), im November 1823 und im Juli 1824 werden ihm Euphorbiapflaster appliziert (Tageb. III, S. 249; III, S. 323), im März 1825 bekommt er Umschläge von Hyoscyamus und anderen Kräutern (Tageb. IV, S. 23), paar Tage darauf eine Einreibung von Opium

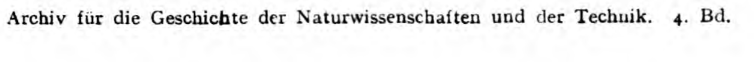
1) METTERNICHS Sekretär.



in Hyoscyamus (Tageb. IV, S. 25), im Juni Aconit (Tageb. IV, S. 60), im Juli Aqua Laurocerasi (Tageb. IV, S. 68), im Oktober Quassia (Tageb. IV, S. 232), im Februar 1827 Valeriana mit Äther (Tageb. IV, S. 254), im Mai und Juni Nux vomica (Tageb. IV, S. 285, 292), im August Digitalis (Tageb. IV, S. 305), im September und Oktober 1828 Spigelia Anthelmia (Tageb. IV, S. 428, 435). Nichts wollte er gegen die peinigenden Schmerzen unversucht lassen, und so empfing er im Juli desselben Jahres einen Engländer namens TURNER, der den Senf als Universalmittel empfahl (Tageb. IV, S. 405). Diese Stationen des GENTZschen, wenn auch selbstverdienten Martyriums, erscheinen bemerkenswert, da sie den tüchtigsten politischen Publizisten seiner Zeit in den Pflanzennamen bewandert zeigen.

IV.

Es entsteht nun die Frage: Wann und wie hatte sich GENTZ seine botanischen Kenntnisse erworben? Er war schon hoch in den Vierzigern, als die neue Neigung in ihm erwachte, geweckt und genährt durch das Landhaus mit Garten, das er sich in Weinhaus, jetzt ein Teil des XVIII. Bezirkes, damals ein selbständiges Dorf bei Wien, erworben hatte. Das altväterisch behäbige Haus zwischen Nummer 177 und 179, das gegen die Straße (früher Herrengasse, jetzt „Währinger Straße") einstöckig ist, nach rückwärts mit dem Hauptsaal des ersten Stockes über eine halboffene Säulenaltane direkt in den weiten Garten führt, gehört jetzt zum Besitz des Fürsten CZARTORYSKI und ist fast das ganze Jahr verlassen. Der Garten, einst ein Blumenrevier, ist in seiner durch nichts aufgehaltenen Verwilderung zu einem urwüchsigen Stück Wienerwald zurückgekehrt. Hier hatte GENTZ, der die Stadtwohnungen sehr oft gewechselt hat, bis zu seinem Tode das bevorzugte Tuskulum, hier sah er die Wiener Crême des Geistes, des Adels und der Standeshoheit, weiblicher Schönheit nicht zu vergessen, oft als Gast bei sich; hier war sein auch nach weiten Reisen ersehnter Erholungsplatz: ille terrarum mihi praeter omnes angulus ridet im horazischen Sinne. Am 8. Juli 1816 heißt es im Tagebuch: „Das Vergnügen, das mir jede Pflanze, jede Blume in meinem Garten machte, ist nicht auszudrücken" (Tageb. II, S. 34). Im November desselben Jahres errichtet er sich ein Glashaus (Tageb. II, S. 86), und schon am 8. Dezember schreibt er: „Passé dans la serre quelques heures





délicieuses"; am 11. Dezember: „Je me suis établi dans la serre et jai étudié la botanique jusqu'à 3 heures (Tageb. II, S. 95); am 15. Dezember: „Passé trois heures charmantes dans la serre, occupé à ranger et étiquetter les plantes" (Tageb. II, S. 97). Im Februar 1817: „Große Freude am Treibhaus, welches unter der Leitung des neuen Gärtners herrlich gedeiht" (Tageb. II, S. 114), und am 7. März desselben Jahres: „Zum ersten Male das Vergnügen, mein Glashaus Kennern zu zeigen" (Tageb. II, S. 120). Es schmeichelt seiner Eitelkeit, der eleganten Gesellschaft, dem Ewig-Weiblichen zumal, das ihn auch bei der Beschäftigung mit der Botanik hinanzieht, seine Schätze vorzuführen. Am 12. Juni 1821, da Fürst METTERNICH, Gräfin WRBNA, Graf und Gräfin FUCHS und Graf CARAMAN in seinem „Etablissement" sind, wie er es einmal nennt, notiert er: „Mein kleiner Garten, der heute wirklich in der größten Schönheit war, wurde aufrichtig bewundert" (Tageb. II, S. 428); am 21. Juli besichtigten Herr und Frau VON MÜNCHHAUSEN bei GENTZ einen blühenden Cactus (Cereus) speciosus (Tageb. II, S. 440). Am 3. April 1823 kommen Gräfin WRBNA und THERESE seine „wundervolle Camellia paeoniflora bewundern" (Tageb. III, S. 171). Mit gleichem Stolz verzeichnet GENTZ den Besuch vom 3. August 1828, der seiner prachtvollen Amaryllis aus Brasilien gilt (Tageb. IV, S. 413). Am 13. März 1822 ist sein „Stubengarten, der wirklich in einer hohen Pracht war, ganz besonders Gegenstand der Bewunderung" (Tageb. III, S. 23); am 22. Mai 1822: „Der Garten wurde nach Verdienst bewundert" (Tageb. III, S. 46); am 20. Mai 1823: „Mein Garten etc. fand den größten Beifall" (Tageb. III, S. 186); am 18. März 1824: „Die Gräfin FUCHS kam zu mir, um meine herrlichen Camellien (wie sie sicher niemand in Wien hat) zu sehen" (Tageb. III, S. 284); am 18. Mai dieses Jahres: „Der Garten wurde, wie gewöhnlich, sehr bewundert" (Tageb. III, S. 306); am 9. September kommt die Gräfin MIER, „um sich an meinen Blumen zu ergötzen" (Tageb. III, S. 349), und im Januar 1825 die Gräfin WRBNA, um eine wunderschöne weiße Camellie in Augenschein zu nehmen (Tageb. IV, S. 9). Vom 15. Juni 1828 lesen wir: „Der Garten, der wirklich heute in großer Schönheit war, ward allgemein bewundert" (Tageb. IV, S. 399).

Wenn auch GENTZ die Wirkung seines zum guten Teile selbstgeschaffenen pleasure ground auf andere — darunter bleiben in erster Linie schöne Frauen zu verstehen — nicht gleichgültig war,



erfüllt ihn doch selbst das Weinhauser Idyll mit innigstem Entzücken. Im Tagebuch heißt es aphoristisch: „Große Freude am Treibhaus" oder „Große Freude an Garten und Glashäusern", „Herrlicher Genuß an Garten und Blumen"; vor der Abreise zu den Karlsbader Konferenzen im Juli 1818: „Nach einem letzten wehmütigen Blick auf alle meine schönen Pflanzen und Blumen" (Tageb. II, S. 241); im Oktober desselben Jahres: „Großer Pflanzen- und Blumengenuß"; im Juli 1821: „Erfreute mich der außerordentlichen Schönheit meines Gartens" (Tageb. II, S. 433); am 27. April 1822: „Heute die Vegetation himmlisch" (Tageb. III, S. 38); am 14. August 1825: „Die ungemeine Schönheit meines Gartens" (Tageb. IV, S. 79); am 12. Juni 1826: „Die Schönheit des Gartens, vermehrt durch den Reiz des Gesanges meiner Nachtigallen, die nie so spät noch geschlagen hatten; der Garten selbst ein kleines Feengemälde" [1]). Und als GENTZ eine wandelnde Apotheke wird, als Mixturen, Bäder und Schröpfköpfe zu seiner täglichen Ordnung gehören, als Geldschwierigkeiten, in die ihn seine leichtfertige Art treibt, und andere Verdrießlichkeiten nicht ausbleiben: „hält (ihn) der Anblick des Gartens schadlos für alles" (Tageb. III, S. 316). Trotz und gerade wegen der arthritischen Beschwerden macht ihm im Juli 1829 sein Garten „Vergnügen wie noch nie zuvor" (Tageb. III, S. 328), und im Juli 1827 bringt der alte Herr mit dem jungen Herzen bei steigenden physischen Qualen den 6. zum größten Teil im Garten zu, dessen ungemeine Schönheit ihn mehr als jemals bezaubert (Tageb. IV, S. 297).

V.

All dies, dazu noch die Angaben über die häufigen Besuche bei den damals in Mode stehenden Gärtnern, wie ANGELOTTI [2]), HELD, SEIDEL, beim Chrysanthemenzüchter RUPPRECHT [3]), beim Grafen

1) Tageb. IV, S. 182. Es zeugt für GENTZENS aufmerksame Naturbeobachtung, daß er auch am 2. Juli dieses Jahres den ungewöhnlich späten Sang der Nachtigallen notiert.

2) Alte Wiener Gärtnerfamilie, die von dem aus Friaul stammenden, im Jahre 1673 aufgedingten DOMINICUS ANGELUTTI sich herleitet. UHLIRZ, Bruderschaft der Lust- und Ziergärtner in Wien. Wien 1893. S. 8, 10.

3) Wiener Gartenfreund, dessen Besitz in der Gumpendorfer Vorstadt eine Sehenswürdigkeit war. Vgl. über RUPPRECHT: KRONFELD, Chrysanthemen, Wiener Illustrierte Gartenzeitung, 1905, besonders S. 26 und 108—109. — Herr SEIDEL, Handelsgärtner aus Dresden, Herr ANGELOTTI, Handelsgärtner auf der Landstraße, Herr HELD, Handelsgärtner am Rennweg, Herr JOH. B. RUPPRECHT, Zensor, befinden sich unter den Ausstellern der ersten Wiener Pflanzenausstellung vom Jahre 1827. Vgl. Darstellung der ersten Pflanzenausstellung zu Wien. Im Monathe May 1827. Wien, bey C. SCHAUMBURG et Compagnie.



FRANZ DIETRICHSTEIN, Fürsten RASUMOFFSKY und Grafen PÁLFFY, der in Hernals einen schönen Garten besaß[1]), in, bezw. bei Wien, beim Grafen HARRACH in Prugg bei Bruck a. d. Leitha, und beim Fürsten ESTERHAZY in Eisenstadt, wo es übrigens auch politische Obliegenheiten gab, und an anderen hervorragenden Gartenstätten, sein Verkehr mit Baron KARL HÜGEL, seine Anschaffungen usw. würden nur besagen, daß GENTZ Gartenliebhaber war, einer der grand seigneurs, die sich zu VIRGILS „Nos Amaryllis habet" bekennen und der vieledlen Gartenkunst gegenüber den einzig möglichen Kavaliersstandpunkt einnehmen. Aber dem durch und durch originellen Manne, dessen Charakteristik selbst eine große Spezialliteratur nicht völlig erschöpft hat, dem ein Biograph „die in unserem Vaterlande seltene, in diesem Grade weder vor noch nachher dagewesene Verbindung staatsmännischer und schriftstellerischer Fähigkeiten" (!) nachrühmt, hatte es die Botanik als solche angetan, die Wissenschaft, welcher der GENTZ in mancher Beziehung kongeniale von ihm vergötterte GOETHE den Adelsbrief verliehen hat. Am 21. Januar 1817, einem Tage, da GENTZ den König von Bayern, den Fürsten METTERNICH, den portugiesischen Botschafter, den Fürsten DIETRICHSTEIN, den Grafen WRATISLAW, PILAT und abermals METTERNICH zu absolvieren hat, bis er sich mit Graf PÁLFFY zu einem Spielchen setzen kann, findet er Zeit, bei einem Buchhändler „eine Stunde lang das größte botanische Werk von THORNTON zu perlustrieren" (Tageb. II, S. 108). ROBERT JOHN THORNTON, nach dem REICHENBACH die Gattung Thorntonia benannt hat, ist im Januar 1837 als Professor in London gestorben. Von seinen Werken: „A new illustration of the sexual system of Linnaeus", Vol. I, London 1797—1899, imp. fol., 184 p., 66 tab.; „Select. plants. The temple of the Flora." 1799, imp. fol., 31 tab. col.; „The British Flora", London 1812, V, vol. 8 — muß GENTZ das erste oder zweite in Augenschein genommen haben. Am 30. desselben Monats geht er wieder in die Buchhandlung, um im THORNTON zu lesen (Tageb. II, S. 111), den er also nicht aus dem Sinne verloren hat. Den Tagebüchern ist deutlich zu entnehmen, daß GENTZ auf der Höhe seiner Karriere, trotz aller Inanspruchnahme und Überbürdung, systematisch Botanik studiert,

1) Dieser Garten ist längst verschwunden. Ein Kupferstich vom Jahre 1834 hat ein „Außerordentliches Fest im gräflich PÁLFFYschen Garten in Hernals unter dem Titel ‚Der Sommernachtstraum', veranstaltet von JOS. LANNER 1834" zum Gegenstand.



in derselben Lektionen genommen hat. Am 9. November 1816 hat der schon im Beginn der fünfziger Jahre stehende Mann seine erste „Entrevue avec le professeur WITTMANN pour un cours de Botanique", am 13. darauf „Première leçon de botanique avec le professeur WITTMANN".

Die nächsten Tage verzeichnen: Occupé oder étudié de botanique, leçon de botanique, leçon de WITTMANN, séance de botanique avec WITTMANN (Tageb. II). Im Januar und Februar 1817 gibt es wieder Botanik mit WITTMANN; am 16. Mai: „den übrigen Tag ... zwischen dem Garten, botanischen Studien und der Lektüre von HUMBOLDTS Géographie des plantes geteilt"; am 11. Juni: „Sehr ernsthaft Botanik (SPRENGELS Briefe) studiert und Blumen und Pflanzen beobachtet" (Tageb. II, S. 135, 142). Am 4. Juli wird mit WITTMANN ein botanischer Ausflug nach dem nahen Pötzleinsdorf unternommen, am 13. Juli wird „mit WITTMANN nach Hietzing gefahren, von da zu Fuße nach dem Cobenzlberg und botanisiert" (Tageb. II, S. 148); am 16. abends HUMBOLDTS de Distributione geographica plantarum und noch am 20. März, kurz vor der Abreise nach Gastein, „einige Stunden mit WITTMANN Botanik getrieben" (Tageb. II, S. 149).

WITTMANN, über dessen Schicksale die sonst so mitteilsame österreichische National-Encyklopädie und NEILREICHS Geschichte der Botanik in Niederösterreich sich ausschweigen, ist mit jenem Professor ERNEST DOMINIK WITTMANN identisch, der zu Wien am 20. Januar 1780[1]) geboren war, im Jahre 1812 auf dem Umwege über Lemberg unter der Ägide des Fürsten LUBOMIRSKI nach Wien zurückkehrte und die Professur für Mykologie anstrebte, was ihm, trotz der ungewöhnlichen Propaganda, die er für sich durch Privatvorlesungen mit reichen Dejeuners à la polonaise im roten Hause in der Alstervorstadt machte, nicht gelingen wollte. Auch seine aus den Baumteilen selbst hergestellte sogenannte „Baumbibliothek"[2]), die viel Spektakel erregte, war nicht geeignet, ihm das Ordinariat zu verschaffen. Auf dem von ihm unter dem Titel „Phytographie der Umgebungen Wiens" herausgegebenen Taschenherbarium, von dem er ein jetzt im Besitz der zoologisch-botanischen Gesellschaft befindliches Exemplar

1) Das WURZBACH, Biograph. Lexikon usw., unbekannt gebliebene Datum nach KNAPP, Pflanzen Galiziens, S. XIV.

2) Österreichische Forstbibliothek, aus verschiedenen Holzarten gebildet usw. 100 Bändchen. Wien 1815.



Kaiser FRANZ widmete, figuriert WITTMANN als „außerordentlicher Professor der Pflanzenkunde für Landwirte an der Universität zu Wien". Trotz seiner Bemühungen und Beziehungen — nebst Fürst LUBOMIRSKI gehörten Baron DOBLHOFF, polnische Aristokraten und reiche Dilettanten zu seinen Gönnern — konnte WITTMANN, der Salonbotaniker in Wien, auf keinen grünen Zweig kommen. Die Tatsache, daß GENTZ, der die Wiener und auswärtigen Gärten gerne besuchte und fast täglich auf dem Wege zum Fürsten METTERNICH beim Universitätsgarten vorbeikam, dieses mit keinem Worte gedenkt, ist vielleicht dadurch zu erklären, daß sein Lehrer WITTMANN mit den offiziellen botanischen Persönlichkeiten Wiens in jener Zeit verfeindet war. WITTMANN verschwand dann, nicht „um 1815", wie WURZBACH irrtümlich angibt, sondern erst 1818 von der Oberfläche und verlegte den Schauplatz seiner Tätigkeit wieder in die nordöstlichen Regionen Österreichs. Und während WURZBACH beiläufig bemerkt, „ob er nach Galizien zurückgekehrt oder anderswohin sich gewendet, wie über seine weiteren Schicksale konnten wir nichts Näheres erfahren", ist es Tatsache, daß WITTMANN in Lemberg Landesphytograph wurde, die Gegend von Zurawniki durchforschte, eine botanische Reise in die Bukowina unternahm und beschrieb, Herbarien herausgab und noch jung, unbekannt wann, gestorben ist. ZAWADZKI hat ihm ein Erysimum gewidmet.

WITTMANN hatte in Wien das richtige Prinzip befolgt, Freunde der Botanik dorthin zu führen, wo es Pflanzen gibt: im Sommer in die Umgebung, im Winter in die Gewächshäuser, insbesondere nach Schönbrunn, wo damals FRANZ BOOS Direktor war, eine der leuchtendsten Erscheinungen aus Schönbrunns großer Zeit, die man als die der botanischen Gärtner bezeichnen könnte und die sich zwischen das LINNÉsche und das ENDLICHER-UNGERsche Zeitalter der Botanik einfügt[1]). FRANZ BOOS, oder BOSE, wie ihn auch ALEXANDER VON HUMBOLDT nennt, der beachtenswerterweise in den Glashäusern von Schönbrunn und im Wiener Universitätsgarten, von wo er den Obergärtner JOSEF VAN DER SCHOT als Begleiter auf

1) Über Schönbrunn zur Zeit des Boos vgl. FRIEDRICH MAYER, Einige Nachrichten über botanische Gärten in und um Wien, Flora 1818, S. 245—253, und KRONFELD, Der Schönbrunner botanische Garten im Jahre 1799, Archiv f. d. Gesch. d. Naturwissensch. u. Technik, Bd. III, 1911, S. 330ff.

die Amerikareise mitnehmen wollte[1]), die ersten Eindrücke der Tropenflora empfing, BOSE, empfängt GENTZ, wenn er mit WITTMANN oder in anderer Gesellschaft, um die er nie verlegen war, nach Schönbrunn kommt, mit großer Liebenswürdigkeit. Wir lesen in den Tagebüchern, vom 11. Januar 1817: „Um 2 Uhr mit Professor WITTMANN nach Schönbrunn; nähere Bekanntschaft mit BOSE gemacht; in den herrlichsten Glashäusern mich gelabt" (Tageb. II, S. 105); vom 20. desselben Monats: „Um halb 2 Uhr mit WITTMANN nach Schönbrunn. Zwei Stunden mit unendlichem Vergnügen in den herrlichen Glashäusern zugebracht" (Tageb. II, S. 108). vom 11. Februar: „Um 12 Uhr nach Schönbrunn mit KARL. Mit BOSE die Gewächshäuser und die Menagerie durchstreift. Um 5 Uhr zurück" (Tageb. II, S. 114); vom 9. April: „einige Stunden mit BOSE in den Gewächshäusern spaziert" (Tageb. II, S. 127); vom 9. Mai: „Die Treibhäuser drei Stunden lang besucht" (Tageb. II, S. 143); vom 16. Juni: „Eine Stunde lang in den Treibhäusern und im Garten spaziert" (Tageb. II, S. 143); vom 21. Juni: „Früh um 8 Uhr mit Professor WITTMANN nach Schönbrunn gefahren. Bis Mittag im Garten und den verschiedenen Treibhäusern, bei herrlichem Wetter" (Tageb. II, S. 144). Auch später begegnen wir GENTZ öfters in Schönbrunn, wo man damals auf die „Innenkultur" in den Glashäusern mehr Gewicht legte, dagegen aber den französischen Gartenstil im Freien vernachlässigte, wie zeitgenössische Gartenansichten dartun.

So treffen wir GENTZ am 8. Juni 1819 in Schönbrunn: „Ergötzten uns drei Stunden lang mit Besichtigung der Pflanzen, von dem guten BOSE geleitet" (Tageb. II, S. 331); und am 9. März 1824, wo die kaiserlichen Glashäuser und die des Erzherzogs ANTON besichtigt werden (Tageb. III, S. 281), der bekanntlich mit Baron KARL HÜGEL die k. k. Gartenbau-Gesellschaft begründet hat. Vom 11. Juni 1827 heißt es: „Nach dem Frühstück fuhren wir nach Schönbrunn und besahen bei dem Blumenmacher KNAPP zwei

---

1) Vgl. KRONFELD, Briefe AL. VON HUMBOLDTS an JOSEF VAN DER SCHOT und JOSEF VON JACQUIN (1797—1798), Beilage Nr. 175 zur Allgem. Zeitung, München 1891. Die SCHOT-Briefe sind adressiert: „Sr. Wohlgeboren Herrn J. VAN DER SCHOT, Aufseher des akad. botanischen Gartens im Kräutergarten auf dem Rennwege in Wien." JOSEF VON JACQUIN war 1797 seinem Vater NIKOLAUS (s. oben) als Vorstand des noch heute bestehenden botanischen Universitätsgartens am Rennweg gefolgt, den jetzt Hofrat Prof. Dr. R. VON WETTSTEIN leitet.

Stunden lang seine vortrefflichen Arbeiten" [1]). So groß war die Begeisterung des österreichischen Hofes für die Botanik, daß man im kaiserlichen Lustschlosse Schönbrunn ständig einen tüchtigen Pflanzenmaler sitzen hatte. Es war der Kammermaler des Erzherzogs, ANTON JOHANN KNAPP (geboren in Wien am 5. September 1778, gestorben zu Schönbrunn am 18. Februar 1833), der auch die Blumenapotheose nach NIKOLAUS JACQUINS Tode mit 400 deutlich erkennbaren Spezies gemalt hat. Zum Preise dieses Bildes hat ein zeitgenössischer Verseschmied sich geäußert:

Welch täuschende Natur in diesem Blumenstrauß! —
Rief Florimont bei Knapps Gemälde aus.
Ich, um dasselbe auszudrücken,
Schrieb d'runter: man ersucht, vom Strauß nichts abzupflücken!

VI.

Unter WITTMANNS Anleitung war GENTZ vom November 1816 bis zum Juli 1817 in der Botanik so vorgeschritten, daß er den Badeaufenthalt in Gastein während des Hochsommers schon zur selbständigen Untersuchung von Alpenpflanzen benützen konnte (Tageb. II, S. 151). Mit den Salzburger Botanikern BRAUNE, MIELICHHOFER, dann mit HORNSCHUCH [2]) und mit HOPPE kam GENTZ in persönliche Berührung. Am 17. August erhält er von BRAUNE aus Salzburg ein Herbarium mit Alpenpflanzen. MIELICHHOFER besucht ihn und hilft ihm, Alpenpflanzen bestimmen (Tageb. II, S. 155). Am 9. September ist GENTZ in Salzburg: „Meine Pflanzenkisten mit BRAUNE absolviert ... Bekanntschaft mit Professor HOPPE und interessante Unterredung mit ihm" (Tageb. II, S. 162). Wen die Botanik einmal hat, den läßt sie nicht aus. Den 15. März 1818 verbringt GENTZ „mit lebendigen und getrockneten Pflanzen (von HOPPE aus Regensburg erhalten) einige sehr angenehme Stunden (in Weinhaus)" (Tageb. II, S. 212). Am 24. April liest er eine botanische Reise von HORNSCHUCH (Tageb. II, S. 223); am 2. März 1819 schreibt er einen Brief an Prinz LEOPOLD VON COBURG, der ihn mit einem botanischen Prachtwerk beschenkt (Tageb. II, S. 309); am 14. April heißt es im Tagebuch: „Einige sehr schöne Stunden im Garten mit CURTIS Botanical Magazine

1) Tageb. II, S. 428. Kurze Zeit hat GENTZ im Schönbrunner Schlosse gewohnt, im Jahre 1831, als die Cholera in Wien ausgebrochen war und der Kaiser mit Fürst METTERNICH und der Hofkanzlei dorthin floh.

2) Alle Namen in den Tagebüchern arg verdruckt.



genossen“ (Tageb. II, S. 318); am 11. Juli besucht GENTZ in Prag den Garten des Fürsten LOBKOWITZ (Gärtner SKALNIK)[1]); am 18. Juli geht er mit EICHLER in den botanischen Garten; der 9. Januar 1822 trifft ihn in seinem Weinhauser Studio über den ost- und westindischen Exsiccaten, die er von dem bekannten Reisenden FRANZ WILHELM SIEBER aus Prag erhalten hat (Tageb. III, S. 4). Die Bemerkung vom 25. desselben Monats: „Mit vielem Wohlgefallen meine jetzt geordnete ausgezeichnete kleine Sammlung getrockneter Pflanzen besichtigt“ (Tageb. III, S. 8), stellt außer Zweifel, daß GENTZ auch ein Herbarium angelegt hat. Zwischen Februar und August Notizen, wie sie der berufsmäßige Botaniker machen könnte: „Blaue Anemonen blühen im Freien auf (7. Februar, Tageb. III, S. 12); am 1. März: „Um 1 Uhr nach Weinhaus, wo die Crocus und Anemonen bereits im Freien zu blühen anfangen, und die Loniceren und andere Gesträuche in acht Tagen aufzubrechen drohen“ (Tageb. III, S. 19); am 14. März: „Außerordentliches Frühlingswetter ... Um 2 Uhr nach Weinhaus. Dort sind die Crocus in größter Pracht. Die Mandelbäume in Blüte, alles im Zustande der sonstigen letzten April-, oft ersten Maitage“ (Tageb. III, S. 23); am 21. April blüht eine Paeonia arborea bei ihm auf; am 5. und 9. Juli Cactus grandiflorus. Am 11. August 1822 sagt GENTZ: „Meine Blumen, besonders meine Convulvulus am Morgen und meine Mirabilis am Abend gewähren mir mehr Genuß, als ich noch je zuvor in meinem lieben Weinhaus gefunden hatte“ (Tageb. III, S. 73). Und wie nun kleine Geschenke GENTZENs Freundschaft erhielten — ein Kapitel, das nicht das ansprechendste ist, in der Geschichte des ungewöhnlichen Menschen — so schreibt er unterm 7. Januar 1823: „Besuch von ESKELES, der mir ein (wohlverdientes) Geschenk von 1000 Dukaten macht, nachdem seine Frau mir vorher schon ein botanisches Prachtwerk von 1000 Francs an Wert verehrt hatte“ (Tageb. III, S. 137).

Am 17. Juni 1823 erhält GENTZ Besuch von Professor MIKAN, der im Jahre 1817—1818 mit POHL und SCHOLL in Brasilien geweilt hatte, am 4. Juli 1825 liest er in der Regensburger Botanischen

1) Vom Obergärtner ANTON SKALNIK wurde eine reiche Sammlung von Gebirgs- und Alpenpflanzen angelegt. „Herr SKALNIK hat eine glückliche Hand, Alpenpflanzen aus den Samen zu erziehen. Ich sah bei ihm Silene acaulis und Saxifraga adscendens, aus Samen gezogen, in freudiger Vegetation“. Graf STERNBERG, in HOPPES Botanischem Taschenbuch auf das Jahr 1809, S. 38. — Nach SKALNIK benannte POHL die Farngattung SKALNIKIA. MAIWALD, a. a. O., S. 211.



Zeitung einen Aufsatz von SCHULTES über die Botaniker und botanischen Anstalten in England; am 3. Juni 1826 macht ihm HORNSCHUCH eine Abschiedsvisite; am 1. November kommt POHL „mit den Proben des brasilianischen Prachtwerkes" (der auf Kosten Kaiser FRANZ' herausgegebenen Plantarum Brasileae hucusque ineditarum icones et descriptiones); am 26. Oktober 1828 erhält er den Besuch SIEBERS (Tageb. IV, S. 439). Im besonders kalten Mai und Juni 1826 wird GENTZ auf die außerordentlich langsame Entfaltung der Blattknospen an importierten Bäumen aufmerksam. Am 23. Mai heißt es: „Mein Garten ist in großer Schönheit; wiewohl — merkwürdig genug — an Akazien, Catalpen und anderen Bäumen dieser Art, heute — am 23. Mai — nur kaum noch die ersten Spuren grüner Blätter sichtbar sind" (Tageb. IV, S. 176). Am 1. Juni: „Die Akazien und andere ähnliche Bäume werden endlich grün" (Tageb. IV, S. 178). Im Februar 1827 hebt das Tagebuch „Botanische Unterhaltungen mit Baron KARL HÜGEL" hervor (Tageb. IV, S. 252). Dieser war es, der GENTZ zu bewegen suchte, an der ersten Wiener öffentlichen Pflanzenausstellung vom Mai 1827, die für die Geschichte der Gartenbaugesellschaft so wichtig werden sollte[1]), sich als Aussteller zu beteiligen. KARL HÜGEL wegen der Pflanzenausstellung, an der ich coute qui coute teilnehmen soll" (Tageb. IV, S. 277). Es ist nicht bekannt, weshalb GENTZ, dem die Aufforderung schmeicheln mußte, der Einladung nicht mehr Folge leistete. Vielleicht war seine Kränklichkeit schuld daran. Doch subskribierte er für die Ausstellung 20 Gulden Konventionsmünze und bestimmte als Preisrichter Baron KARL HÜGEL, den auch Prinz GUSTAV von Schweden, Freiherr VON ANDLAU, Gräfin VINCENZ BATTHYANY, Fürst FERDINAND BREZENHEIM, Graf LADISLAUS FESTETICS, Graf FRANZ HARRACH, Fürstin PAULINE HOHENZOLLERN, Graf LOUIS KAROLYI, Baron VON LÖHR, A. MEISL, Baron SIGISMUND PRONAY, Fürst EDUARD SCHÖNBURG, Fürst VON THURN-TAXIS und Gräfin ZICHY-FERRARIS nominierten. „Da nun", besagt ein zeitgenössischer Bericht[2]): „Baron CARL VON HÜGEL bey der Preisvertheilung mit concurirte, so wollte er in seiner eigenen Angelegenheit nicht Richter seyn, und substituirte statt seiner den Herrn Hofgärtnersbediensteten HEINRICH SCHOTT, welcher durch die auf seinen vielen Reisen

1) Siehe BURGERSTEIN, Die k. k. Gartenbaugesellschaft in Wien 1837—1907, Wien 1907.

2) Darstellung usw. a. a. O.



erworbenen ausgezeichneten Kenntnisse vollkommen zu dem Amte eines Richters geeignet schien." Bitter genug lautet das GENTZsche Urteil über diese Ausstellung, die im SCHWARZENBERG-Garten etabliert war, unterm 8. Mai 1827: „Mit Fürst SCHÖNBURG in den SCHWARZENBERGschen Garten ... und sah die (höchst mittelmäßige) Blumenausstellung an" (Tageb. IV), was nicht hinderte, daß gerade diese Ausstellung ein Ereignis für den Gartenbau in Österreich werden sollte. Und noch im letzten Weckruf, den eine treue Freundin aus Berlin an GENTZ kurz vor dessen am 9. Juni 1832 erfolgten Tode richtete: „Blumen, Luft, Wasser, Gesundheit, Fanny, Reisen, Garten, Pferde" sind die Blüten obenan. Sie versöhnen mit dem, was die historische Darstellung des GENTZ unvermittelt gelassen hat.

Die bayerische Seenforschung in ihrer geschichtlichen Entwicklung.

Von Dr. Jos. Reindl-München.

Die systematische Erforschung der bayerischen Seen in naturwissenschaftlicher Hinsicht ist nicht alt und reicht mit ihren Anfängen nur auf einige Jahrzehnte zurück. Immerhin finden sich schon aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in wissenschaftlichen Reisebüchern wertvolle Vorarbeiten über die Tiefen-, Größen- und Temperaturverhältnisse einzelner Seen, welche in der Geschichte der bayerischen Limnologie Beachtung verdienen. Alle Nachrichten über unsere Seen aus früheren Jahrhunderten sind dagegen meist gelegentliche Bemerkungen, welche kaum rein historisches Interesse und jedenfalls nichts mit „Forschung" zu tun haben. Altertum und Mittelalter kommen überhaupt nicht in Betracht.

Die erste kartographische Darstellung von den acht größeren bayerischen Seen (Chiem-, Würm-, Ammer-, Tegern-, Schlier-, Kochel-, Walchen- und Staffelsee) gibt uns Aventin[1]) in seiner Karte „Obern vnd Nidern Bairn" (1523). Die topographische Darstellung der angegebenen Seen läßt mit Rücksicht auf Größe und gegenseitige Lage zu wünschen übrig. Vornehmlich gilt dies vom Schliersee. Zudem zeigt der Würmsee eine falsche Achsenrichtung. Auch eine spätere Karte von Aventin aus dem Jahre 1535 zeigt keine Besserung in der Darstellung der Seen, gleichfalls nicht die sogenannte Aventin-Ortelische Karte von 1570. Erst durch die große Mappierung Altbayerns durch Ph. Apian, die im Jahre 1563 vollendet war, findet sich eine größere Zahl von Seen und auch schon eine genauere Darstellung. Namentlich für die historische Geographie ist es da von großem Interesse, daß auf diesen Tafeln eine Menge

1) Aventins Karte von Bayern. Im Auftrage der Geogr. Ges. München zur Feier ihres dreißigjährigen Bestehens herausgegeben von J. Hartmann. Mit einem Vorwort von E. Oberhummer.



von Seen angegeben sind, die heutzutage teilweise verschwunden, teilweise sehr verkleinert sind. So ist z. B. bei APIAN ein See angegeben bei Reismoos, ferner im Bingen- und Bogenfilz östlich von Birschwaldfilz, zwei Seen im Weiden- und Gätzfilz, ein See im Lichtfilz nördlich von Unterpeißenberg, ein See im Gremmmoos (südlich von Hausen), ein See im Grambacherfilz, ein See bei Steingaden, bei Gschwand usf. — und überall ist an Stelle dieser Seen heutzutage ein ausgedehntes Moor zu finden[1]).

Bis zu ARDRIAN V. RIEDEL, welcher im Jahre 1806 seinen berühmten Stromatlas herausgab, lag die bayerische Seenkunde noch immer im argen. Zwar fehlte es nicht bei einigen Schriftstellern an gelegentlichen Mitteilungen über jene oder diese physikalische Wahrnehmung bei einem See, allein im großen und ganzen waren es nur kurze Bemerkungen ohne systematischen Zusammenhang. So finden wir z. B. bei FLURL[2]) für die Limnologie ganz wertlose Angaben. Er bemerkt nur, daß der Chiemsee während eines Sturmes große Wellen schlägt, daß der See Inseln hat, und daß die Gegend ziemlich schön ist. Registriert dagegen muß hier die zwar vorübergehende, aber dennoch interessante Bemerkung WESTENRIEDERS werden, welche er über den Chiemsee macht. Er sagt z. B.: Um den Maimonat bekommt der See gewissermaßen eine Krankheit, von der er sich selbst zu reinigen pflegt. Man sagt hier, der See blühe. Der See wird nämlich über und über von einem gelblichen Schaum bedeckt, wobei sich gleichsam die Oberfläche kräuselt, was aber nach einiger Zeit sich wieder verliert" [3]). Diese Trübung des Seewassers im Frühjahr beobachtete WESTENRIEDER auch beim Würmsee, von welchem See er eine größere Schilderung herausgab, welche mehr eine Art ,,Naturschilderung" ist und an rein geographischen Tatsachen sehr arm ist[4]). Geographisch wertvoll sind nur die Angaben über die Beckenform des Sees, ein zeitweise seichesartiges Aufwallen desselben, seine eben angeführte Trübung, seinen Abfluß, Quellenreichtum und seine Fülle edler Fische. Bedeutsam ist

1) GEORG BREU, Über das Zurückgehen und Verschwinden bayerischer Seen. Regensburg 1908. (Sonderabdruck aus den Berichten des Naturwiss. Vereins zu Regensburg, Jahrg. 1905/1906.)

2) M. FLURL, Beschreibung der Gebirge Bayerns und der oberen Pfalz. München 1792. S. 198 u. 199.

3) V. WESTENRIEDER, Sämtliche Werke. Bd. 11. Kempten 1832. S. 163.

4) V. WESTENRIEDER, Über den Würm- oder Starnbergersee und die umliegende Umgebung, mit einer von ADRIAN V. RIEDEL entworfenen Karte. München 1784. 1. Aufl. 1784, 2. Aufl. 1806.



in der 2. Auflage noch der im ersten Abschnitt gemachte Hinweis auf die Entstehung der südbayerischen Moränenlandschaft, dessen Bedeutung für die Geschichte der Glacialforschung S. Günther bereits ausführlich gewürdigt hat[1]).

Auch die Schriften Fr. v. Paula Schranks enthalten einige limnologische Notizen, die hier Registrierung verdienen. Chr. Gruber[2]) schreibt hierüber: „Schrank schildert nicht allein (im ersten Band der naturhistorischen Briefe, S. 282 ff.) die Lage und landschaftliche Umgebung des Königssees, er erwähnt auch weiter die Beschaffenheit seines Bodens, die ihm eigenen Grundquellen, die in denselben stürzenden Bergbäche und die im Schuttdelta von St. Bartholomä sich verlierenden Wassermassen; er gedenkt ferner ausführlich des Ober- und Hinter-, des Zeller- und Funtensees, und zwar enge im Zusammenhange mit ihrer Bergumrahmung. Auch über den Walchensee, seine landschaftliche Eigenart und die Geschichte seiner Besiedelung, seinen Fischreichtum und seine Tiefe, seinen Ausfluß und die Sage von dem einstigen Durchbruche desselben nach Norden und gen München hin hat Schrank Nachrichten verzeichnet (S. 88—98 der Bayerischen Reise), welche nicht nur den Reiz hohen Alters, sondern auch mehrfache wissenschaftliche Bedeutung besitzen." So sind vor allem die Hinweise wertvoll, welche der Forscher über uralte, primitive Lotungen im See überliefert: „Die größte Tiefe", schreibt er, „gab mir ein Fischer zu 150, ja wohl zu 200 Klaftern an, eine Angabe, die gewiß falsch ist. Aber der Fehler läßt sich erklären: es dürfen nur die Fischer diese Messungen zu einer Zeit gemacht haben, zu der sie zugleich weiterruderten oder doch, was ohne Anker nicht möglich ist, nicht stille standen, so bekam das Senkblei eine schiefe Richtung; weil sie nun statt des Senkbleis gemeiniglich ziemlich leichte Körper, z. B. Schlüssel und Taschenmesser, nehmen, so wird die Richtung, wenn der See in einiger Bewegung ist, um so viel schiefer." Bemerkenswert ist noch, daß Schrank den Walchensee, wie die übrigen Alpenseen überhaupt, als Überbleibsel einer früheren Meeresbedeckung ansah, deren Wasser allmählich durch Quellen ausgesüßt wurde[3]).

---

1) S. Günther, Glacial- und Drifthypothese auf bayerischem Boden entstanden. 15. Jahresbericht der Münchner Geogr. Gesellschaft. München 1894. Festschrift. — Siehe auch Chr. Gruber, ebenda, Westenrieders Verdienste.

2) Chr. Gruber, Die landschaftliche Erforschung Altbayerns. Stuttgart 1894. S. 337.

3) Bayrische Reise S. 171.



Ziemlich viele, jedoch oberflächliche und unzuverlässige Notizen über unsere Seen enthält auch das seinerzeit vielbenützte ,,Geographisch-Statistisch-Topographische Lexikon von Bayern" (Ulm 1796). Bemerkenswert ist auch, daß am 16. April 1798 A. v. HUMBOLDT vereinzelte Temperaturmessungen am Königssee machte[1]).

Als wirklicher Vorläufer unserer modernen bayerischen Seeforschung kann aber erst, wie schon betont, ADRIAN V. RIEDEL gelten, der die ersten wissenschaftlich verwertbaren Lotungen von den größeren bayerischen Seen lieferte und somit gründlich unserer Limnologie vorgearbeitet hat (RIEDEL, Stromatlas 1806). Seine Seekarten verzeichnen vom Walchensee 6, Würmsee 14, vom Kochelsee 11 und vom Chiemsee 16 Sondierungen. Als Maximaltiefe im Würmsee fand er 116 m, im Ammersee 86 m, Walchensee 194 m, Kochelsee 73,5 m. Auffallend ist nur, daß v. RIEDEL beim Chiemsee im Durchschnitt nochmal so große Tiefen fand als BAYBERGER, der, wie wir etwas später erfahren werden, den See eingehend durchlotet hat[2]). Es ist unerklärlich, wie RIEDEL, der doch bei den übrigen Seen annähernd die Maximaltiefe getroffen hat, zu solch großen Tiefen beim Chiemsee kam. v. SCHLAGINTWEIT-SAKÜNLÜNSKY, der ebenfalls Lotungen am Chiemsee vorgnommen hat, meint[3]): ,,So große Veränderungen seit der 1. RIEDELschen Karte nach den Aufnahmen von 1810 wären sehr überraschend, wenn auch im Grabenstätter Seewinkel von 1810—1851 von der Fläche des Chiemsees 205 Tagwerk durch Alluvionen der großen Ache ausgefüllt wurden." Zu erwähnen ist hier noch, daß durch RIEDEL auch die kartographische Darstellung unserer Seen[4]) eine topographisch richtige wurde, beruhend auf genauer geodätischer Grundlage. RIEDELS Arbeiten sind ,,Marksteine in der Geschichte der topographischen Darstellungskunst in Bayern".

Die nächstfolgenden fünf Jahrzehnte brachten keinen nennenswerten Fortschritt mehr in der bayerischen Limnologie. Zu erwähnen ist aber doch, daß J. F. WEISS in seinem sonst so trefflichen Werke ,,Südbayerns Oberfläche nach ihrer äußeren Ge-

1) A. v. HUMBOLDT, Reise in die Äquinoktialgegenden. II, S. 132.

2) E. BAYBERGER, Der Chiemsee. Mitteil. des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1888/89.

3) SCHLAGINTWEIT-SAKÜNLÜNSKY, Über die Temperatur von Alpenseen in großen Tiefen nach Beobachtungen am Starnbergersee und am Chiemsee. Sitzungsbericht der kgl. Akademie der Wissenschaften 1867.

4) Reiseatlas von Bayern 1796. — Stromatlas 1806.



stalt"[1]) die Entstehungsgeschichte unserer Seen in Zusammenhang zu großen Kataklysmenfluten brachte. Weiss hat auch in einem seinem Buche beigegebenen Kartenbilde versucht, die nunmehr erloschenen großen Seen Südbayerns wieder zu restaurieren, und in der Tat finden sich Spuren solcher in reichlichem Maße. Während Walther[2]) ziemlich viele Angaben über die Tiefen und Größenverhältnisse unserer Seen hat, die sich aber größtenteils auf schon festgestellte Resultate von Riedel stützen, hat Schafhäutl[3]) in strengen Beweisen die Entstehung einiger bayerischer Seen auf tektonische Ursachen zurückzuführen gesucht. Vom Kochelsee und Walchensee schreibt er, daß gewaltige Gebirgskräfte hier gearbeitet haben müssen, um diese Einbrüche und Einstürze zu vollziehen, und wir dürfen wohl nicht fehlgehen, wenn wir dieselben bis in die Miocänzeit zurückverlegen, in die Zeit, wo wohl die Alpen sich aufgetürmt haben. Damals setzten jene unterirdischen Kräfte ein und vollzogen jenes Werk. Daß dabei der Kochelsee nicht allein entstand, ist einleuchtend. Auch die anderen benachbarten Seen und selbst die Flußläufe zeigen die Spuren einer früheren Katastrophe, sie liegen in Spalten. Walchen-, Kochel-, Starnberger-, Staffel- und Würmsee bezeichnet er als tektonische Seen.

Die im Jahre 1854 von L. Statzner behufs Tieferlegung des Chiemseespiegels angefertigte Karte im Maßstabe 1 : 40 000 brachte keinen Fortschritt für unsere Limnologie. Die genannte Karte ist nur eine Kopie der im Jahre 1807 im Maßstabe 1 : 28 800 von Riedel angelegten Karte. Statzner hat sicher keine eigenen Messungen vorgenommen, denn es treten in der Karte die gleichen falschen Tiefenangaben auf. Nur einen kleinen Fortschritt zeigte seine Karte gegenüber der Riedelschen, nämlich den, daß die Tiefenwerte in äquidistanten Horizontalkurven ausgedrückt sind.

Bis in die sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hatte also die bayerische Limnologie mit Ausnahme der Riedelschen Arbeiten keine nennenswerten Fortschritte zu verzeichnen; sie stak vielmehr vor 50 Jahren noch arg in den Kinderschuhen. Erst mit dem **Aufschwunge der Tiefseeforschungen** einerseits und mit der **gewaltigen Ausbreitung der Glacialtheorie**, die sich sehr

1) J. F. Weisz, Südbayerns Oberfläche nach ihrer äußeren Gestalt, geognostisch-topographisch entworfen im Jahre 1815. München 1820.

2) Topische Geographie von Bayern. München 1844.

3) Schafhäutl, Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. München 1851.

eingehend mit der Frage der Entstehung der Seen beschäftigte, andererseits, kam auch die bayerische Seeforschung zu ihrer Stellung, die sie sicher verdiente.

Da waren es vor allem der Physiker v. JOLLY[1]) und H. v. SCHLAGINTWEIT-SAKÜNLINSKY[2]), die sich etwas eingehender schon mit den Tiefen- und Temperaturverhältnissen einiger unserer größeren Seen beschäftigten. v. JOLLY konstruierte ein sogenanntes Batho-Thermometer[3]), einen sinnreich ausgedachten Doppelapparat, dessen Verwendbarkeit er beim Königs- und Walchensee prüfte. Wenn auch das Instrument JOLLYS in den genannten Seen nicht genau arbeitete (JOLLYS Messung ergab z. B. die größte Maximaltiefe im Königssee 216 m, während sie nach SIMONY-GEISTBECK eigentlich nur 188,2 m beträgt), so verdienen diese wissenschaftlichen Untersuchungen sicher schon größeres Interesse. H. v. SCHLAGINTWEIT hat die vertikale Temperaturverteilung im Würm- und Chiemsee wahrgenommen und dabei, da er Messungen an der Oberfläche und am Grunde vornahm, auch zugleich die Tiefenverhältnisse festgestellt. Am 17. September 1866 fand v. SCHLAGINTWEIT den tiefsten Punkt des Chiemsees = 79,7 m, der nur wenige Meter von der von E. BAYBERGER festgestellten Tiefe abweicht. Einschneidende Untersuchungen am Königssee machte dann besonders der Österreicher SIMONY, welcher anfangs der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts im Königssee 132 und im Obersee 22 Sondierungen machte und dieselben in eine Karte eintrug. Im Königssee machte SIMONY 20, im Obersee 4 Peilungen. Auch eine sehr große Anzahl von Tiefenmessungen in diesen Seen verdanken wir dem genannten österreichischen Gelehrten und Forscher[4]), dem auch die Erforschung einer sehr großen Anzahl österreichischer Seen, namentlich jener des Salzkammergutes, zu verdanken ist[5]). Auch FRIEDRICH PFAFF[6]) hat sehr genaue Lotungen an einigen

1) JOLLY, Sitzungsberichte der bayer. Akademie 1862.

2) v. SCHLAGINTWEIT, H., Über die Temperatur der Alpenseen in großen Tiefen nach Beobachtungen am Starnbergersee und Chiemsee. Sitzungsbericht der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften 1867, I, S. 312ff.

3) Bathometer und graphische Thermometer. Sitzungsberichte der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften 1862, II, S. 248.

4) SIMONY, Die Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königssees. Sitzungsberichte der k. k. Akademie, Wien 1874, 69. Bd., 2. Abt., S. 655.

5) SIMONY, Die Seen des Salzkammergutes. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1850, Bd. IV.

6) PFAFF, Über Tiefenbestimmungen von Seen. Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins 1879, X, S. 166ff.



bayerischen Seen vorgenommen, die hinsichtlich der Maximaltiefe annähernd mit den GEISTBECKschen übereinstimmten.

Hinsichtlich der Entstehungsursache unserer bayerischen Seen beschäftigte sich dann vornehmlich schon anfangs der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts v. GÜMBEL[1]), der unsere größeren Seen als tektonische Seen bezeichnet. Den Kochelsee glaubt er als durch Auskolkung entstanden, den Königssee erklärt er für einen Spaltensee. Besonders eingehend über die Entstehungsursache der bayerischen Seen beschäftigten sich die Glacialisten, so STARK[2]), A. PENCK[3]) usf. Nach der Ansicht dieser Forscher sind unsere Vorlandsseen größtenteils durch die Wirkung der Eiszeitgletscher entstanden. CLESSIN[4]) hält unsere Vorlandsseen einfach für ‚Einbruchsspalten, die bei der 2. Erhebung der Alpen sich bildeten.'

Anfangs der achtziger Jahre begann aber erst die eigentliche Blüteperiode unserer bayerischen Seeforschung. Ihr Aufschwung ist unverwischlich an die Namen FRANZ BAYBERGER, EMMERAN BAYBERGER und ALOIS GEISTBECK geknüpft. Es ist mir als Limnologe geradezu ein Bedürfnis, an erster Stelle hier FRANZ BAYBERGER zu nennen, denn sein Name wird, wenn man die zahlreichen Arbeiten über die bayerischen Seen liest, fast nie genannt, obwohl gerade er es war, der zur Kenntnis der Seen im Gebiete des alten Inngletschers und im Gebiete des Böhmerwaldes sehr viel beigetragen hat. Seine Angaben über diese Seen sind äußerst genau und bemerkenswert sowohl in geologischer als auch in physikalischer Hinsicht. FRANZ BAYBERGERS Arbeit über die Seen im Inngletschergebiet erschien schon im Jahre 1882[5]), jene über die Seen des Böhmerwaldes 1887[6]). Im

1) v. GÜMBEL, Geographische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. 1861. — Derselbe, Geologie von Bayern. II. Bd.

2) STARK, Die bayerischen Seen und die alten Moränen. Zeitschr. d. deutsch. Alpenvereins. Bd. IV. 1873.

3) PENCK, Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. — PENCK u. HEIM, Aus dem Gebiet des alten Isargletschers und des alten Inngletschers. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft XXXVIII, 1. — PENCK u. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1901—1906. — PENCK u. RICHTER, Das Land Berchtesgaden. Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins 1885. Hier behandelt Penck eingehend die Entstehung des Königssees.

4) CLESSIN, Die Moränenlandschaft der bayerischen Hochebene. Zeitschr. d. deutsch. Alpenvereins 1883. S. 202.

5) FRZ. BAYBERGER, Der Inngletscher von Kufstein bis Haag. Ergänzungsheft zu Petermanns Mitteil., Nr. 70. Gotha 1882. Im gleichen Jahre erklärte beim Geographentage von Halle a. S. K. A. v. ZITTEL im Einverständnis mit PENCK den Eibsee für einen Finsherzsee.

6) Derselbe, Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde, Petermanns Mitteil., Ergänzungsband, Gotha 1887. — Derselbe, Entstehung der bayerischen Seen des voralpinen Landes. 1900; Zeitschrift Himmel u. Erde 1900, XII, 9.

Jahre 1883 erschien die kleinere Arbeit A. PENCKS „Der Alpsee bei Immenstadt“[1]), wo PENCK den Nachweis erbringt, daß der Alpsee ein in der Vorzeit durch die Iller abgedämmtes Seitental, gleichwie der Achensee ein früher abgesperrtes Seitental des Inns ist. Während aber das alte Achenseetal so hoch abgesperrt wurde, daß seine Wasser nun in verkehrter Richtung ablaufen, ereignet sich gleiches nicht beim Alpseetale, und es ist wohl nicht wahrscheinlich, daß je die Wasser desselben bei Oberstaufen in das Rheingebiet übertraten.

Im Jahre 1885 erschien dann die unvergängliche Arbeit A. GEISTBECKS[2]) „Die Seen der deutschen Alpen“, eine Monographie mit 128 Figuren, geologischen und geographischen Profilen, Tiefenschichtenkarten und Diagrammen. Hier legte GEISTBECK den Grund zu einer wissenschaftlichen Untersuchung unserer bayerischen Seen. Er nahm beim Walchensee 200, Badersee 12, Spitzingsee 16, Kochelsee 167, Karpfsee 8, Tegernsee 151, Schliersee 50, Ringsee 43, Ammersee 182, Starnbergersee 220, Chiemsee 5, Wagingersee 187, Wörthsee 17 und Staffelsee 127 Messungen vor. GEISTBECKS „Seen der deutschen Alpen sind“, schreibt CHR. GRUBER mit Recht, „grundlegende, die Resultate mehrjähriger systematisch betriebener Untersuchungen darbietende Arbeiten über die Gesamtheit der an den südbayerischen und nordtirolischen Seen zur Erscheinung kommenden topischen und physikalisch-geographischen Verhältnisse.“ GEISTBECKS Arbeit gab dann auch den Ansporn zu Spezialforschungen, die in jeder Hinsicht wertvolles Material für die bayerische Limnologie brachten und auch diesen neuen Zweig der physikalischen Erdkunde zur Blüte brachten. — Im Anschlusse an diese große und grundlegende Arbeit publizierte derselbe Autor auch noch im gleichen Jahre „Die südbayerischen und nordtirolischen Seen“. Eine geographische Skizze. Tiefenverhältnisse, Bodenbeschaffenheit und Ende der Seen[3]).

Von den größeren Seemonographien, die nun in der Folgezeit erschienen, ist vor allem zu nennen „Der Chiemsee“ von E. BAYBERGER[4]). Trotzdem schon, wie wir früher erwähnten, ADRIAN V. RIEDEL, STATZNER, V. SCHLAGINTWEIT-SAKÜNLÜNSKY u. a. einige

1) A. PENCK, Der Alpsee bei Immenstadt. Der Tourist 1883, Nr. 2.

2) A. GEISTBECK, Die Seen der deutschen Alpen. Eine Monographie. Leipzig 1885.

3) Siehe Zeitschr. des deutsch. u. österr. Alpenvereins, Bd. XVI, 1885, S. 334 bis 354.

4) E. BAYBERGER, Der Chiemsee. 2 Teile. Mitteil. des Vereins f. Erdkunde zu Leipzig. 1888—1890.



Aufklärung über die Temperatur- und Tiefenverhältnisse dieses Sees brachten, gewährte doch erst die gediegene Arbeit Baybergers einen genauen Einblick in das Tiefenrelief des Sees. Bayberger nahm im ganzen 28 Profilaufnahmen mit 662 Lotungen vor, deren Resultate er in einer Tiefenkarte niederlegte. Da der Autor auch gründlich die Temperatur- und Eisverhältnisse, die Farbe und Durchsichtigkeit, das Klima und die geologischen Verhältnisse des Chiemsees eingehend behandelt, hat er für die bayerische Limnologie eine Arbeit geliefert, die zu den besten Seemonographien gerechnet werden muß. Nach Bayberger ist der Chiemsee ein Glazialsee.

Im Jahre 1901 erschien dann auf Grund mehrjähriger Forschungen ,,Der Würmsee" von W. Ule[1]). Auch über diesen See, der doch so nahe bei München liegt und über den leicht eingehende Studien hätten gemacht werden können, sind zusammenhängende wissenschaftliche Spezialarbeiten von früher her nicht vorhanden. Freilich hat die Arbeit A. Geistbecks ,,Die Seen der deutschen Alpen", schon einen großen Einblick in die Tiefenverhältnisse auch dieses Sees gebracht, da Geistbeck 220 Lotungen vorgenommen hat; allein diesem Forscher lag wohl mehr daran, nur die allgemeine Form des Beckens festzustellen. Erst W. Ules Spezialarbeit brachte vollständige Klärung in die geographisch-geologischen Verhältnisse dieses Sees. Hat Geistbeck 220 Sondierungen im genannten See ausgeführt, so bietet Ule nunmehr etwa 570, rund $2^1/_2$ mal so viele. Geistbeck hat als größte Tiefe 115 m gefunden, Ule dagegen 123 m. Stimmen die Tiefenkarten beider in großen Zügen zwar überein, so ist die Ules naturgemäß viel detaillierter und läßt erkennen, daß die Wannengestalt nicht so einförmig ist, wie früher gemutmaßt. Nach Ules Forschungen hat der Würmsee ein Areal von 57,1 qkm, eine Länge in der Mittellinie des Sees von 20,5 km, eine mittlere Breite von 2,8 km, einen Umfang von 48,5 km, eine Uferentwicklung von 1,87. Die mittlere Tiefe beträgt 53,1 m, das Volumen 3034 cbm. Ule gibt dann noch eingehende Darstellungen über die geologischen und physikalischen Verhältnisse des Sees. Sowohl in seiner Monographie als auch in einer späteren Arbeit[2]) verbreitet sich Ule eingehend über die Entstehung des Sees, den

1) W. Ule, Der Würmsee in Oberbayern. Leipzig 1901. Mit 15 Textfiguren, 5 Autotypien und dem Atlas von 8 Tafeln.

2) W. Ule, Alter und Entstehung des Würmsees. Sonderabdruck aus der Zeitschr. der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin 1904. Nr. 9.



PENCK, GEISTBECK, STARK usf. als einen reinen Glazialsee betrachten. Nach ULE hat sich dagegen die Entstehung des Sees auf folgende Weise vollzogen: Nach Ablagerung der Nagelfluhdecke, des fluvioglazialen Gebildes einer älteren Eiszeit, setzte eine lebhafte Wassererosion ein, durch welche das Tal des heutigen Sees bereits geschaffen wurde. In dieses Tal ergoß sich der Gletscher der großen oder alten Eiszeit (Riß-Eiszeit), dämmte es mit seinen Schottern ab und hinterließ eine große Hohlform, die sich nun mit Wasser anfüllte bis zu einem Niveau, das um 10 m höher lag als der jetzige Wasserspiegel. In diesen See ergoß sich eines der Gewässer, die der jüngsten Eiszeit (Würm-Eiszeit) vorausgingen, und baute vor seiner Mündung ein großes Delta auf. Nunmehr rückte der Gletscher dieser Eiszeit selbst heran und strömte in die vorhandene wassererfüllte Hohlform hinein, füllte sie vollkommen aus und warf an ihrem Ende neue Moränenwälle auf, die jetzt ihr einstiges Bett umrahmen, nicht aber die Ursache der Abdämmung des Seetales sind. Zur Zeit der Ausfüllung des Beckens durch das Eis bildeten sich für die fließenden Gewässer neue Täler, durch die auch nach dem Schwinden des Gletschers das Wasser zur vorgelagerten Ebene abfloß, wodurch das Becken selbst vor einer späteren Zuschüttung bewahrt geblieben ist.

Auf ähnliche Weise denkt sich ULE auch den Ammersee entstanden, welchen See er gleichfalls eingehend durchlotete und hiervon eine Tiefenkarte herstellte. Im übrigen ist diese ULEsche Arbeit keine abgeschlossene Monographie, sondern sie enthält nur eine Darstellung einiger der wichtigsten limnologischen Erscheinungen. ULE selbst betitelte die Arbeit nur als „Studien am Ammersee“ [1]).

Eine größere Monographie ist ferner „Der Kochelsee‘ von G. BREU, welche Arbeit im Jahre 1906 erschienen ist[2]). Die Auslotung des Kochelsees nahm BREU in den Jahren 1904/05 vor und stellte die Resultate in einer Tiefenkarte fest, welch letztere aber sicher keinen Vorzug vor der GEISTBECKschen Karte hat. Es sind zwar in der Karte von BREU mehr Lotungen eingetragen, ohne doch vief zu ändern. In bezug auf die Entstehung des Sees kam BREU zur Ansicht, daß dieses Becken nicht auf glaziale Ursachen zurück-

1) W. ULE, Studien am Ammersee in Oberbayern. Mit 1 Kartentafel. München 1906. Landeskundliche Forschungen; herausgegeben von der Geogr. Gesellschaft München. Heft I.

2) G. BREU, Der Kochelsee. Regensburg 1906. Berichte des Naturwissensch. Vereins zu Regensburg. Heft X.



zuführen sei, sondern auf tektonische; seine Beweise hierfür sind jedoch nicht scharf genug. Auch den physikalischen Verhältnissen trägt BREU in seiner Arbeit Rechnung.

In ganz kurzem Zeitabstande, 1906, erschien dann BREUS Monographie „Der Tegernsee“ [1]). Es schien, als fühlte der junge Limnologe, der bald darauf im 34. Lebensjahre starb, schon eine Todesahnung, denn unheimlich rasch folgten vor seinem Tode die Publikationen, die hier und da den flüchtigen Charakter nicht verleugnen können; gleichwohl hat sich BREU im großen und ganzen um die bayerische Limnologie große Verdienste erworben. BREUS Arbeit „Der Tegernsee“, weist die stattliche Anzahl von 253 Tiefenlotungen auf. (GEISTBECK 132). Der See ist nach ihm durch glaziale Erosion entstanden. Auch gibt der Verfasser eingehende Aufschlüsse über das Erdölvorkommen am Tegernsee, ferner über die physikalischen und Siedelungsverhältnisse. Selbst ein geologisches Kärtchen und eine große Tiefenkarte sind der Arbeit beigegeben.

Da wir gerade vom Tegernsee sprechen, so dürfte für unsere historische Betrachtung sicher von Interesse sein, daß ein Tegernseer Bürger, H. PÖTTINGER mit Namen, in der Winterzeit 1867/68 eine Vermessung des Sees vornahm. Er verfertigte hiernach zwei Karten, woraus zu ersehen ist, daß seine Maximaltiefe von 71 m genau in der Mitte des Wasserbeckens liegt und sich mit jener GEISTBECKS fast deckt (GEISTBECK hat den See ca. 16 Jahre später vermessen). Auf seinem Querprofil des Sees gibt PÖTTINGER als Vergleichung eine angebliche Tiefe von 88 m nach RIEDEL an, was jedoch sehr auffällig erscheint, da doch RIEDEL keine Messung am See vornahm. Immerhin dürften diese Messungen von einem Laienforscher, der mittels Einschlagen eines Loches in das Eis und durch Messung mit einer Schnur die Lotung vornahm, genau gewesen sein, da sie die Maximaltiefe von 71 m an der richtigen Stelle angaben. Hinreichend viel Messungen muß PÖTTINGER nicht gemacht haben, da sein Längsprofil im Süden und Norden ganz bedeutende Abweichungen von jenen GEISTBECKS und BREUS aufweist. Wohl sehr interessant dürfte auch sein, daß PÖTTINGER bereits ein Relief vom See anfertigte, das zweifellos das erste Relief von einem bayerischen See und seiner nächsten Umgebung noch heute ist.

---

1) G. BREU, Der Tegernsee. Limnologische Studie. München 1906. Sonderabdruck aus den Mitteil. der Geogr. Gesellschaft München. Bd. II, 1. Heft. 1906.



Um auf BREU zurückzukommen, müssen wir noch anfügen, daß er noch drei kleinere Beiträge zur Bereicherung der bayerischen Limnologie lieferte, nämlich seine Studien ,,Über den Einfluß der oberbayerischen Seen auf die Gewitterbildung und den Gewitterverlauf" [1]), ferner ,,Haben die oberbayerischen Seen auf die Hagelbildung und Hagelverteilung einen Einfluß?" [2]), endlich ,,Über das Zurückgehen und Verschwinden bayerischer Seen in historischer Zeit" [3]). In den beiden ersten Arbeiten kommt BREU zum Resultat, daß unsere Seen entschieden in dem Sinne wirken, daß sich dort die Disposition für ein Gewitter leichter ausbildet, begünstigt durch den Umstand, daß unsere bayerische Vorgebirgsgegend ungemein häufig von sekundären Seitenwirbeln größerer Depressionen heimgesucht wird. Interessant ist, daß unsere Seen auch auf Gewitter verzögernd wirken. Schwache Gewitter können auf diese Weise sogar vorzeitig vernichtet werden, während stärkere sich erst durch längeres Verweilen an dem erreichten Ufer Kraft sammeln müssen, um die Wasserfläche überschreiten zu können. In der letzten Arbeit BREUS ,,Über das Zurückgehen und Verschwinden bayerischer Seen in historischer Zeit" (1908) bezeichnet der Autor eine Fülle von Seen, die seit Apians Zeit verschwunden sind; jedoch unterscheidet er nicht genau zwischen künstlichen und natürlichen Seen, was zweifellos einen großen Mangel an der Arbeit bedeutet. Die in der Bamberger Gegend verschwundenen zahlreichen Teiche und Seen waren z. B. größtenteils künstlichen Ursprungs, von den Stiften und Klöstern zur Fischzucht errichtet; sie gehören sicher nicht in den Bereich der angestellten Betrachtung, mindestens hätte eine ausdrückliche Unterscheidung stattfinden müssen.

Eine höchst genaue und vorzügliche Arbeit über die Tiefen- und Temperaturverhältnisse einiger Seen des Lechgebietes (Bannwaldsee, Schwansee, Hopfensee, Weißensee, Alpsee, Haldensee, Vilsalpsee) rührt her von HALBFASZ[4]); eine sehr gediegene Monographie über ,,Die Seen des Böhmerwaldes" lieferte ferner PAUL WAGNER[5]). Die genannten Seen wurden von WAGNER in topographischer, geologischer und geophysikalischer Beziehung genau

1) G. BREU, Deutsche geogr. Blätter, Bremen 1907, Heft 1, Bd. XXX.

2) Sammler, Beilage zur Augsburger Abendzeitung. 1907.

3) Berichte des Naturwissenschaftl. Vereins zu Regensburg, Jahrg. 1905/06, Heft XI. Regensburg 1908.

4) Petermanns geogr. Mitteil. 1895. Heft X.

5) PAUL WAGNER, Die Seen des Böhmerwaldes. Leipzig 1897. S. 1—89. Mit 4 Beilagen.



untersucht. Als interessante Resultate dieser sehr sorgfältig durchgeführten Arbeit lassen sich bezeichnen: Der von Pertsch und Bayberger zuerst behauptete, von Penck u. a. später stark bezweifelte enge Zusammenhang des Seephänomens mit der Wirkung eiszeitlicher Gletscher im Böhmerwald ist aufs neue bestätigt, sofern der Wall des kleinen Arbersees, des Stubenbacher- und des Lakkasees als Moränen kleiner Gletscher anzusprechen sind, geglättete und gekritzte Geschiebe am Lakkasee sicher nachgewiesen, am Schwarzensee undeutlich vorhanden sind und auch eine kleine Schliffstelle und die Rundhöckerformen am Teufelssee genügende Beweiskraft besitzen dürften. Die Beckenformen der einzelnen Seen weichen nicht unerheblich voneinander ab.

Außer diesen Monographien sind in den letzten Jahren noch zahlreiche, zum Teil umfangreiche Studien, erschienen, die unsere bayerische Seenkunde in vielfacher Hinsicht bereicherten, namentlich in physikalischer und chemischer Hinsicht. Den Beweis, daß sich auch in unseren größeren bayerischen Seen eine großartige Schwingungsbewegung abspielt (Seiches), eine alternierende, auf Luftdruckverschiedenheiten zurückzuführende Oszillation, hat der Physiker Ebert[1]) im Würmsee (1900), Anton Endrös (1903) im Chiemsee[2]) und (1905) im Wagingersee[3]) durch verlässige Beobachtungen festgestellt. Endrös ließ z. B. beim Chiemsee drei Sarasinsche Selbstregistratoren in Arbeit treten, und aus dem Limnigramm ist zu schließen, daß nicht weniger als 12 Seiches von verschiedenem Typus und auch von sehr verschiedener Periodendauer die gewaltige Wassermasse durchziehen. Eine uninodale Längsseiche (34,21 m) macht sich am entschiedensten geltend; von mehreren anderen Vibrationen, deren Fortpflanzungsrichtung mehr eine west-östliche ist, kann man nicht mit voller Sicherheit entscheiden, ob sie bi- oder unidal ist. Auch drei-, vier- und sechsknotige Schwingungen kommen vor.

Um uns mit den physikalischen Eigenschaften unserer größeren Seen, namentlich den Bewegungsvorgängen an der Oberfläche, den

---

1) H. Ebert, Periodische Seespiegelschwankungen, beobachtet am Starnbergersee. München 1900. Sitzungsberichte der math.-physikal. Klasse der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXX, 1900, Heft III.

2) A. Endrös, Seeschwankungen, beobachtet am Chiemsee. Traunstein 1903.

3) A. Endrös, Die Seiches des Waginger-Tachingersees. Sitzungsbericht der math.-physikal. Klasse der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften XXX, 1900, Heft 3; XXXV, 1905, Heft III.. — Derselbe, Die Vibrationen der Seen. Freising 1911. Programm des kgl. hum. Gymnasiums Freising. — Derselbe, Petermanns Mitteil. 1908, Heft 2, 3 u. 4.



optischen Erscheinungen und den thermischen Verhältnissen genau bekannt zu machen, schrieb O. VON UND ZU AUFSESS seine Monographie über die „Physikalischen Eigenschaften der Seen“ [1]). Besonderes Interesse verdient auch dessen Arbeit „Die Farbe der Seen“ [2]), in welcher er zahlreiche bayerische Seen in den Bereich seiner Untersuchungen zog. Auf Grund seiner gewonnenen Resultate gab er hinsichtlich der Farbe eine neue Einteilung von unseren Seen, und zwar nach dem Merkmal, das ihn bei seinen Betrachtungen am meisten beschäftigt hat, nämlich nach der Größe der Absorption, welche das betreffende Wasser auf die blauen Strahlen ausübt. Er unterscheidet danach vier Gruppen:

I. Gruppe: Blau wird nicht absorbiert, Farbe: blau (Typus Achensee).

II. Gruppe: Blau wird absorbiert, Farbe: grün (Typus Walchensee).

III. Gruppe: Blau wird stark absorbiert, Farbe: gelblichgrün (Typus Kochelsee).

IV. Gruppe: Blau wird vollständig absorbiert, Farbe: gelb oder braun (Typus Staffelsee).

„Die Eisverhältnisse in den südbayerischen Seen“ machte dann H. HERPICH [3]) zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung. Diese erstreckte sich auf die Jahre 1904—1909. Die Resultate, die er über die Vereisung unserer Gewässer erhielt, führten zu seinem ganz richtigen Schluß, daß jeder See in gewissem Sinne als ein besonderes Individuum aufzufassen ist, wenn man die die Eisbildung beeinflußenden Faktoren, namentlich die meteorologischen Erscheinungen, völlig klarlegen will.

Chemisch wurden unsere Seen untersucht von A. SCHWAGER [4]) und von JOHANNES GEBBING [5]). Beide Arbeiten sind äußerst sorgfältig durchgeführt und bestätigen die Abhängigkeit des gefundenen mineralischen Lösungsgehaltes von dem geologischen Aufbau des betreffenden Zuflußgebietes.

Kleinere Arbeiten über bayerische Seen wurden ferner vom

1) OTTO FREIHERR VON AUFSESS, Die physikal. Eigenschaften der Seen. Braunschweig 1905.

2) OTTO FREIHERR VON AUFSESS, Die Farbe der Seen. München 1903.

3) H. HERPICH, Die Eisverhältnisse der südbayerischen Seen. München 1910.

4) ADOLF SCHWAGER, Hydrochemische Untersuchungen oberbayerischer Seen. Geognostische Jahreshefte 1897, 10. Jahrg.

5) JOH. GEBBING, Hydrochemische Untersuchungen des Würm-, Kochel- und Walchensees. München 1902. Jahresbericht der Geogr. Gesellschaft München 1901/02.



Verfasser dieser historischen Skizze geliefert, so über den „Königssee“ [1]), den „Schiffahrtsverkehr auf den bayerischen Seen“ [2]), die „Kleinen Moränenseen zwischen dem Ammer- und Würmsee“ [3]), „Die bayerischen Hochseen“ [4]). Reitzenstein behandelte ferner in einem kleinen Büchlein den „Eibsee“ [5]); Edelmann [6]) gibt eine umfangreiche allgemeine Übersicht über das Wissenswerteste von den oberbayerischen Seen bis zum Eibsee. Das Beste in diesem Büchlein ist sicher der Exkurs über die oberbayerischen Seeklöster. Weniger von Bedeutung für die bayerische Limnologie ist ferner die Arbeit Strausz' über den Abtsdorfer See [7]), da dieses Büchlein meistens nur die Tieferlegung des Sees in den letzten Jahrhunderten und dann die Fischzucht behandelt. Von sehr großem Interesse dagegen ist die Arbeit von Professor Harz über die Trübung des Schlierseewassers im Jahre 1886 [8]). Seine Untersuchungen ergaben als Resultat, daß die damalige Trübung des Sees hervorgerufen wurde durch zahlreiche, schon mit unbewaffnetem Auge leicht sichtbare, 0,1—0,8 mm große, fast kugelige bis unregelmäßig lappige oder stumpfkantige, gelblichgraue bis weißlichgraue Partikeln, welche sich bei der bald darauf vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung als Kolonien einer Palmella erwiesen. Sämtliche Palmellen befanden sich im Zustande der Desorganisation; nur wenige besaßen noch eine normale grüne Farbe, die meisten waren gelblich bis farblos. Alle waren befallen von einem Mikrokokkus, einem Spaltpilz. Vielleicht wurde die Tötung dadurch begünstigt, daß die Palmellen während der Wintermonate am Grunde des Sees unter der Eisdecke zunächst durch Lichtmangel litten, daher erkrankten und in diesem Stadium vom Spaltpilz leichter befallen werden konnten. Diese absterbenden Algen lösten sich vom Untergrunde los und wurden nun durch die während der Wintermonate infolge starker Abkühlung an der Oberfläche entstehende kräftige Wasserbewegung allmählich nach oben befördert, beziehungsweise durch den ganzen See verteil.

Kulturgeschichtlich interessant ist auch die Arbeit Schabs [9])

1) Allgem. Ztg. 1908, Nr. 9.
2) Allgem. Ztg. 1911, Nr. 16.
3) Der Sammler, Augsburger Abendztg., Nr. 93, 1910.
4) Deutsche Rundschau f. Geographie u. Statistik. Wien 1912. 34. Jahrg. 5. Heft.
5) M. Reitzenstein, Der Eibsee. München 1888.
6) Aug. Edelmann, Die oberbayerischen Seen. München 1906.
7) v. Strausz, Der Abtsdorfer See. München 1872.
8) O. Harz, Die Trübung des Schlierseewassers. Botan. Centralbl. 1887. S. 286 ff.
9) Schab, Die Roseninsel im Würmsee und deren historische Bedeutung. 4. u. 5. Jahresbericht der Geogr. Gesellschaft München, 1875



über die Pfahlbauten im Würmsee; gleichfalls die Arbeit M. WAGNERS über das Vorkommen von Pfahlbauten in Bayern[1]). Durch diese eingehenden Untersuchungen wurde der exakte Beweis erbracht, daß unsere Seen schon in den frühesten Zeiten menschliche Ansiedelungen aufweisen konnten. Viel historisches Material über den Walchensee, namentlich seine früheren Ansiedelungen, seine Umgebung usf. enthält die Studie BECKERS „Der Walchensee und die Jachenau" [2]). Den verschwundenen Fichtelsee behandelte ferner A. SCHMIDT[3]), den dereinstigen Riessee ALB. FRICKHINGER[4]).

Aus diesen Darstellungen ist zu ersehen, daß die bayerische Seeforschung gerade in den letzten Jahrzehnten sehr erfreuliche Erfolge aufweisen kann. Freilich steht noch ein großes Feld zur Untersuchung offen, namentlich nach der biologischen Seite hin, die bis jetzt so gut wie gar nicht gepflegt wurde. Auch über unsere zahlreichen kleineren Seen sind wir hinsichtlich ihrer Tiefe, Entstehung usw. sehr schlecht unterrichtet, ferner ist unsere Kenntnis von den größeren Becken: Königssee, Schliersee, Staffelsee, Ringsee usw. noch sehr lückenhaft. Da die bisherigen bayerischen limnologischen Forschungen fast ausschließlich Privatunternehmungen waren, so wäre es sicher nicht mehr zu früh, wenn auch der bayerische Staat dem nachahmenswerten Beispiele anderer Länder, wie Österreich, Schweiz, Ungarn, Schweden und Norwegen, Preußen, Vereinigte Staaten von Nordamerika usf., folge leisten und durch staatliche Mittel solche Forschungen unterstützen würde. Gerade in Bayern mit seinen zahlreichen Gebirgs- und Vorlandsseen würde sich noch vieles nachholen lassen, was bis jetzt versäumt wurde.

---

1) M. WAGNER, Über das Vorkommen von Pfahlbauten in Bayern. Math.-physikal. Klasse der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften 1866.

2) E. BECKER, Der Walchensee und die Jachenau. Innsbruck 1897.

3) A. SCHMIDT, Der verschwundene Fichtelsee im Fichtelgebirge. Bayreuth 1907.

4) ALB. FRICKHINGER, Der Riessee, sein Entstehen, Bestehen und Verschwinden. 36. Bericht des Naturwissenschaftl. Vereins für Schwaben u. Neuburg, 1904.

Anmerkung: Während der Drucklegung dieser Abhandlung wurde mir noch von maßgebender Seite mitgeteilt, daß im Herbste dieses Jahres eine limnologische Arbeit von Dr. PFAFF über den Eibsee und eine größere Arbeit von Professor A. ENDRÖS über die Seiches des Simssees, des Tüttensees, Königs- und Ammersees erscheint. Den Simssee hat Herr Professor ENDRÖS auch genau, wie er mir schrieb, ausgelotet.

Der Verfasser.

LEONHARD RAUWOLF, ein Augsburger Botaniker und Orientreisender des sechzehnten Jahrhunderts.

Mit neuen Beiträgen zu seiner Lebensgeschichte.

Von FRANZ BABINGER-München.

Das im folgenden gezeichnete Bild des Lebens und Wirkens einer merkwürdigen Persönlichkeit, die nach einem sturmbewegten Dasein ein trauriges und völlig unverdientes Ende finden mußte, statt mit dem süßen Gefühle vollendeten Tagewerks in behaglicher Ruhe sich der Früchte ihres Ruhms zu erfreuen, läßt sich in mancher Hinsicht einem Mosaikbilde vergleichen, das, in Vergessenheit geraten, lange Zeit im Schoße der Erde lagerte, bis ein glücklicher Zufall einige Trümmer ans Sonnenlicht förderte und nunmehr ein planmäßiges Nachgraben zur Folge hatte. Wenngleich das ganze Bildwerk aus den Bruchstücken nicht mehr zusammenzusetzen war und gar manche Teile vermutlich für immer verloren gegangen sind, so zeigt doch die Zusammenstellung der erhaltenen Fragmente einzelne Partien des Bildes in ihrer ehemaligen Gestalt und Bedeutung und läßt, wenn auch ungern, die unausfüllbaren Lücken vermissen, die dazwischen klaffen.

Dankbaren Sinnes anerkenne und verwerte ich die Ergebnisse, welche FRIEDRICH RATZEL's im Verein mit ADOLF BUFF (1838—1901) angestellte Bemühungen, das über verschiedene Lebensabschnitte LEONHARD RAUWOLFS gelagerte Dunkel zu hellen, gezeitigt haben[1]). Wenn ich es gleichwohl neuerdings unternehme, eine zusammenfassende Schilderung des Lebens dieses hochinteressanten Mannes und seiner Werke vorzulegen, so bin ich hierzu vielleicht durch den Umstand berechtigt, daß es meinen verschiedenen Orts gepflogenen Nachforschungen gelungen ist, einige neue und feste Punkte für eine wo nicht abschließende, so doch ergänzte Lebensbeschreibung eines der hervorragendsten Reisenden der beginnenden Neuzeit zu gewinnen.

1) Vergl. Biographische Blätter. Berlin, 1895. I. Band, S. 90ff.



I. LEONHARD RAUWOLFS Lebensgeschichte.

Soferne sich nicht alle meine Berechnungen und Erwägungen als irrig erweisen, ist LEONHARD RAUWOLF um das Jahr 1540 geboren, und zwar kann sich das Geburtsjahr dann von dieser Zahl nur ganz wenig entfernen, so daß der höchste zulässige Zeitraum durch die Jahre 1538 und 1542 begrenzt wird. Es ist eine ausgemachte Tatsache, daß zu Augsburg seine Wiege stand, und daß er eines Kaufmanns Sohn gewesen, ist gute, althergebrachte Überlieferung. Seine Eltern scheinen sich dem Protestantismus angeschlossen zu haben, denn daß der Sohn mit Begeisterung der Lehre Luthers anhing, läßt sich aus verschiedenen Tatsachen erwahren. Wenn man den ältesten Gewährsmännern Glauben beimessen darf, ward er von Jugend auf „trefflichen Lehrern" zur Erziehung übergeben, die ihn für die Hochschule heranbildeten. Man hat sich bislang nicht der Mühe unterzogen nachzuforschen, an welchen Universitäten er seinen Studien oblag, sondern sich damit begnügt, RAUWOLFS Bemerkung im Vorwort seiner Reisebeschreibung, er habe sich „auff vorgehabtem zeitigem Raht, auch trewlichen Verlag" seiner Eltern, „von den Teutschen Universiteten in Franckreich vnd Italiam begeben, als an wellichen orten das Medicinae studium sonderlich floriert", ohne Erklärung wiederzugeben. Ich habe nun die Matrikeln sämtlicher Universitäten Deutschlands des 16. Jahrhunderts, soweit sie gedruckt vorlagen, genau nach RAUWOLFS Namen durchgeblättert, habe ferner die Urhandschrift der Ingolstädter Matrikel eingesehen und Oberbibliothekar Dr. KARL CHR. BERNOUILLI zu Basel hat sich in gütiger Weise der Mühe unterzogen, in der Baseler Matrikel RAUWOLFS Namen aufzusuchen. Nur ein einziges Mal ließ sich die Angabe, daß RAUWOLF an einer der damaligen Universitäten studiert habe, belegen, während in allen anderen Fällen in der Zeit von 1555—1560 weder der eigentliche noch gräzisierte Name (Dasylykos) getroffen werden konnte: *am 6. November 1556 erwarb sich „Leonhardus Rawwolff Augustanus" das akademische Bürgerrecht an der Universität Wittenberg*[1]). Daß er gerade diesen Ort zu seinem Studienaufenthalt wählte, beweist zur Genüge seine begeisterte Stellungnahme zur neuen Lehre.

---

1) Vergl. Album Academiae Vitebergensis, ed. Carol. ED. FOERSTEMANN. Lipsiae 1841, S. 324a.



Was die Universitäten Italiens anbelangt, an denen RAUWOLF seine medizinischen Studien fortsetzte, so vermag ich nur mitzuteilen, daß er die Universität Bologna, den Matrikeleinträgen nach zu schließen, nicht bezogen hat. Freilich kommen außer dieser noch eine ganze Reihe anderer bedeutender Universitäten in Frage: Verona mit seiner ehemals weitbekannten medizinischen Schule sowie Florenz und Padua sind, wie mir scheint, vor allem als Studienorte RAUWOLFS in Betracht zu ziehen. Nach seiner ausdrücklichen Angabe hat er sich dann im Jahre 1560 nach Südfrankreich begeben und ist dort an den Universitäten Montpellier und Valence seinen Studien obgelegen. Am ersteren Ort scheint er längere Zeit verweilt zu haben, wenigstens wird sein dortiger Aufenthalt in der Vorrede zum Reisebericht eigens erwähnt. In Begleitung seines Freundes und Augsburger Landsmannes Jeremias MERTZ (Martius, geb. ca. 1540, gest. 17. März 1585), der nachmals in seiner Vaterstadt als angesehener Arzt lebte, durchstreifte RAUWOLF die ganze Umgebung der altberühmten Universitätsstadt auf der Suche nach seltenen Pflanzen und Kräutern: er habe, so erzählt er, „vil Berg vnnd Thaeler hin vnnd wider ersucht und durchstrichen, vnnd vnder anderen sonderlich den hohen Berg Caeti (= Cette) bey Frontignan an gestatten des Moehres ligendt etc. dardurch ich dann in vil hundert simplicia, mir zu einem sonderlichen schatz zusammengebracht“. Daß er zu GUILLAUME RONDELET's (1507—1566), des gefeierten französischen Naturforschers und glänzender Zierde der Hochschule zu Montpellier Füßen gesessen sei, wird von RAUWOLF oft mit Stolz und Freude erwähnt und RONDELET als sein Lehrer und Meister gepriesen. Auch wird eines sonst nicht bekannten JAKOB RENANDOT in Ehren gedacht, der ihm seinen an seltenen Pflanzen, zumal Heilkräutern reichen Garten zur Verfügung stellte. 1562 erwarb er sich an der Universität Valence den medizinischen Doktortitel.

Im Jahre 1563 begab sich der Gelehrte nach Italien, wo er, nach seiner Pflanzensammlung zu urteilen, u. a. in Verona, Bologna, Florenz und Parma sich aufhielt und von wo er, dem gleichen Zeugen zufolge, über den Gotthard, Luzern, Basel und den Schwarzwald nach seiner Heimat wanderte. In Zürich machte er die Bekanntschaft des berühmten Polyhistors Konrad GESNER (1516—1565), der sich gleichfalls viel mit Botanik beschäftigte. In dessen 1577 zu Zürich erschienen „Epistolae medicinales“ wird RAUWOLF mehrmals



erwähnt: so dankt z. B. GESNER in einem an den Augsburger Arzt ADOLF OCCO III. (1524—1606) gerichteten Schreiben vom 7. Januar 1565, dem ,,viro doctissimo et clarissimo D. Rauwolf" für die Übersendung einiger seltener Sämereien und wünscht mit ihm in einen Briefwechsel zu treten. Als Rauwolf in Augsburg eingetroffen war, herrschte dort ein schlimmer Gast; eine ansteckende Seuche — ,,Brechen" nennen es die damaligen Chroniken — forderte im Jahre 1563 nahezu 1000 Menschen. RAUWOLF ersucht nun in einem vom 12. Oktober 1563 datierten Gesuch, Bürgermeister, Rat und Stadtpfleger der Stadt Augsburg um Verwendung oder Anstellung ,,in diesen schwaeren und sterbenden leufen". Am 26. Februar 1565 ging er eine Ehe mit Regina JUNG, Tochter des 1559 verstorbenen Arztes AMBROSIUS JUNG d. J. ein, und kam dadurch in verwandtschaftliche Beziehungen zu angesehenen Augsburger Patrizierfamilien[1]). Kurze Zeit darauf begab sich RAUWOLF nach Aichach und wenige Jahre später nach Kempten, um dort seine ärztliche Kunst auszuüben. So wenigstens wird von alten Biographen erzählt: seinen Aufenthalt an einem der beiden Orte urkundlich zu belegen und zeitlich genau zu begrenzen, ist mir leider nicht möglich gewesen. Sicher ist, daß ihn der Anfang des Jahres 1571 wieder in seiner Vaterstadt sah, wo er mit einem jährlichen Gehalt von 100 Gulden angestellt ward. Doch auch hier war seines Bleibens nur kurze Zeit. Denn 1573 trat er jene denkwürdige Reise nach dem Morgenlande an, die ihn über zwei Jahre von seiner Heimat ferne hielt. Der Hauptgewinn dieser Orientwanderung beruht sowohl in den wertvollen Nachrichten, die er über die Levante mit nach Hause brachte und die er in seinem berühmten ,,Raißbüchlein" niederlegte, wie in der Kunde von wichtigen orientalischen Arzneipflanzen, deren Urstücke seine Pflanzensammlung heute noch zeigt.

Von Jugend auf, so leitet RAUWOLF seine Reisebeschreibung ein, habe er besondere Begierde gehabt in ferne Landschaften zu ziehen, ,,fuernemlich aber in die Morgenlaender, alß die fuer andere mehr beruembt vnd fruchtbar seind, welliche die aelteste Voelcker erbawet, auch die mechtigisten Potentaten und Monarchen der Welt, vor Jaren jnnen gehabt und bewohnet, nicht allein derselbigen

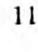
1) Diese Ehe scheint nicht glücklich gewesen zu sein; so wird z. B. am Schlusse der Reisebeschreibung von RAUWOLF seine Frau mit keinem Wort erwähnt, wiewohl sie bestimmt noch am Leben war. Ob nicht zerrüttete Familienverhältnisse das ganze spätere Unglück R.s verursachten?



Innwoner leben, sitten vnd gebraeuch warzunemmen, sonder auch vnd vilmehr die schoene Gewaechs vnd Kreuter . . . an den enden vnnd orten, da sie wachßen zu erkundigen vnnd zuerkennen.“ Nachdem er sich von dem Rat der Stadt Augsburg und den Seinigen Urlaub erholt, zog er am 18. Mai 1573 mit seinem Landsmann FRIEDRICH RENTZ von Augsburg gen Marseille. Die Kosten seiner Ausrüstung und der ganzen Reise trug sein Schwager, der bedeutende Augsburger Kaufherr MELCHIOR MANLICH. Von der französischen Hafenstadt aus schiffte er sich in Begleitung HANS ULRICH KRAFFT'S VON DELLMENSINGEN (1550—1621), der gleichfalls im Dienste des Hauses Manlich stand, ein. Am 30. September landeten die Reisenden in Tripoli (Tarabolus) an der syrischen Küste, verweilten hier sechs Wochen lang, um am 9. November nach Aleppo zu ziehen. Nahezu dreiviertel Jahre brachten die beiden hier zu und hatten hinreichend Gelegenheit, mit Sprache und Sitten der Orientalen genau vertraut zu werden. Da traf im Sommer des folgenden Jahres die Botschaft in Aleppo ein, daß im Juni bei MELCHIOR MANLICH, Sohn, Tochtermann und Schwager KARL NEIDHART ein Bankbruch von 700 000 Gulden eingetreten sei. Auf Antrag der Hauptgläubiger des Hauses wurde KRAFFT, als er mit den in Aleppo eingekauften Waren nach Tripoli zurückgekehrt war, in Schuldhaft gesetzt. In Gesellschaft eines Niederländers und einiger armenischer Kaufleute brach RAUWOLF am 30. August 1574 von Aleppo nach Osten zu auf, um die „vhralte namhaffte Statt Babyloniam“ zu erreichen. Unter mancherlei Gefahren und Beschwerden — er wurde vielfach von räuberischen Beduinen angegriffen — erreichte Rauwolf den Euphrat und nach einer glücklichen Fahrt auf dem Flusse sah er sich am 24. Oktober bei Feludja in der Nähe der Ruinen von Babylon. Was er über diese Gegend berichtet, ist höchst beachtenswert, da aus früheren Jahrhunderten fast keine Schilderungen von europäischen Reisenden hierüber vorliegen. „Dise gegne ist gar wuest vnnd duerr, das sie nit zu bawen, auch so oed, das ich sehr gezweifflet hett, ob die mechtige und gewaltige Statt alda gestanden were, wann ichs nit bey den vil gar alten vnd herrlichen Antiquiteten, so hierumb gantz oed stehn, hette abnemmen vnd erkennen moegen.“ Von Babylons Trümmerstätte setzte er die Reise durch unwirtliche Gegenden nach Baghdad fort, wo er am 27. Oktober anlangte. Das Leben und Treiben in der alten Kalifenstadt wird eingehend und anziehend geschildert. „Es sind auch noch vil alte



Arabische oder mehr Chaldaeische Schrifften zu finden in stain gehawen, durch die hin vnd wider in der Statt vil Antiquiteten recht weren zu erkennen gewest, aber ich hab die nit allein nit lesen koenden, sondern auch niemands haben moegen, der mir die außlegte vnd zuverstehn gebe." Was wir dem guten Rauwolf aufs Wort glauben, da es sich um nichts anderes als Keilinschriften handelt, die zu entziffern und zu lesen dem 19. Jahrhundert vorbehalten sein sollte. Von Baghdad gedachte der Reisende über Ormuz nach Indien sich zu begeben, wurde aber von seinem Vorhaben abgehalten, da ihm kurz vor der Abreise ein Schreiben aus Aleppo zugestellt und er hierin zur schleunigsten Umkehr angehalten wurde. So verließ er am 18. Dezember 1574 Baghdad und durchwanderte die Gegenden am östlichen Ufer des Tigrisflusses. Nach kurzem Verweilen schlug er sich durch das Land der Kurden am Tigris aufwärts nach Mossul. „An der stet vnd in der gegen hieruemb ist vor Jaren gelegen die mechtige Statt Ninive, ist aber zu vnsern zeiten nichts sonders von Antiquiteten wie in alt Babylon, zu sehen." Am 11. Januar 1575 brach er von Mossul auf. Zu seiner großen Betrübnis konnte er der Einladung einiger armenischer Kaufleute, sie nach ihrer Heimat zu begleiten, nicht Folge leisten, sondern zog, gegen die Pfeilschüsse und Speerwürfe der Kurden durch einen Panzer von Löschpapier geschützt, mit einigen Juden über Nisibis nach Aleppo, wo er am 10. Februar anlangte. Nachdem er hier einige Zeit lang ärztliche Tätigkeit ausgeübt hatte, erreichte er am 5. Mai die Hafenstadt Tripoli, wo er für die Befreiung ULRICH KRAFFT's zu wirken sich bemühte. Durch seine häufigen Besuche im Gefängnis erweckte er den Verdacht, seinem Gefährten zur Flucht verhelfen zu wollen, und nur der Vermittlung des französischen Konsuls hatte er es zu danken, daß man ihn selbst nicht in den Kerker warf. Einige glückliche Heilungen, die er durch seine ärztliche Kunst erzielte, verschafften RAUWOLF alsbald ein bedeutendes Ansehen in der ganzen Umgegend. Auch der kranke Patriarch der Maroniten suchte ihn auf und erlangte Gesundheit. In dieser Zeit stattete er dem Libanongebirge einen Besuch ab und seine eingehende Darstellungen beweisen, wie sorgfältig er die Sitten der Gebirgsbewohner, der Maroniten und der Drusen, beobachtete. Die berühmten Zedern des Libanon wurden natürlich genau besichtigt und beschrieben. Mehr als sieben Monate waren verstrichen, ohne daß RAUWOLF die Befreiung seines Freundes geglückt wäre, und so beschloß er, eine Pilgerreise nach



Jerusalem zu unternehmen. Er besuchte die heiligen Orte der Stadt und ihrer Umgebung und fertigte eine genaue Schilderung derselben an; besondere Beachtung schenkte er den Lehren und gottesdienstlichen Gebräuchen der verschiedenen christlichen Bekenntnisse, deren Vertreter in der Kirche des heiligen Grabes ihren Kultus ausübten. Hernach trat er seinen Rückweg nach Tripoli an, wo er am 1. Oktober 1775 glücklich eintraf, seinen Gefährten aber noch immer im Gefängnis schmachten sah. Alle seine Anstrengungen, Ulrich Krafft zu befreien, scheiterten und so begab sich RAUWOLF zuletzt auf den Heimweg, um zu Hause die zur Loskaufung nötigen Gelder zu beschaffen[1]). Am 6. November schiffte er sich ein und nach einer stürmischen Seefahrt ward am 15. Januar 1576 Venedig glücklich erreicht. Dann wanderte er über Trient, Bozen, Innsbruck nach Augsburg. „Am 12. Februarij des 1576 Jars kamm ich gehn Augspurg in mein geliebtes Vatterland anheims mit sonderen frewden zu meinen Eltern vnnd gefreundten, welche ich inn zimlicher guter gesundheit gefunden." Mit diesen Worten schließt Leonhard RAUWOLF die Beschreibung seiner denkwürdigen Reise nach dem Morgenlande.

In Augsburg nahm nun RAUWOLF die Heilwissenschaft wieder auf und scheint sich einer angesehenen Stellung erfreut zu haben. Sein Gehalt wurde vom letzten Viertel des Jahres 1577 auf 250 Gulden erhöht; nach RATZELS Annahme stand er dem Pestspital vor. Aus den zahlreichen Sämereien, die er von seiner orientalischen Reise mitgebracht hatte, zog er fremde Pflanzen und bereicherte damit die Gärten der Augsburger Patrizier; er selbst nennt besonders den Garten des Ratsverwandten HANS GEORG HOERWARTH (1519—1583). Dann beschäftigte er sich mit der Ordnung und Ausarbeitung seiner Reisebeschreibung, die er auf vielseitiges Verlangen seiner Freunde und Bekannten auf Grund eines genau geführten Tagebuchs verfaßte und im Jahre 1581 zum ersten Male erscheinen ließ. Da wurde er in seiner friedlichen Beschäftigung urplötzlich unterbrochen. PAUL VON STETTEN erzählt in seiner „Geschichte der Reichsstadt Augsburg" (I. 705)[2]): „Weilen auch ein großer Teil der Evangelischen Bürgerschafft noch immer der

1) ULRICH KRAFFT konnte erst am 24. August 1577, nachdem die Gläubiger des Hauses MANLICH befriedigt und der Kadi durch Zahlung von 100 Dukaten bestochen worden war, den Kerker verlassen.

2) Vergleiche auch: F. GULLMANN: Geschichte der Stadt Augsburg: 2. Bd., Seite 140.



neu aufgestellten Geistlichen Predigten zu besuchen sich nicht bequemen wollen, wurden alle Stadt-Beamte .... theils vor den geheimen Rath, teils vor die Bau-Meister gefordert, und befraget, ob sie hinfürd die Predigten besuchen wollten oder nicht? Als nun einige von denen, so in der Stadt Diensten stunden, sonderlich zwei Stadtphysici und medicinae doctores, nehmlich LEONHARD RAUCHWOLFF und ADOLF OCCO .... sich hiezu nicht bequemen wollen, wurden sie ihrer Bedienungen entsetzt und ihnen die Besoldungen genommen." Schon mehrere Jahre früher, als wegen der Einführung des gregorianischen Kalenders in Augsburg bedenkliche Unruhen ausbrachen, wurde RAUWOLF gemaßregelt, da er sich in dieselben mischte. Am 9. März 1588 wurde ihm zum letzten Male sein Gehalt ausbezahlt.

„Von hier an ist das Schicksal RAUWOLFS dunkel." Diesen Satz hat FRIEDRICH RATZEL seinem Bericht über die nun folgende Lebenszeit RAUWOLFS vorangestellt. Er hätte wohl auch heute noch Gültigkeit, wenn mir nicht ein glücklicher Zufall eine Urkunde in die Hände gespielt hätte, die mit Einem Schlage alle späteren Geschicke dieses interessanten Mannes in helles Licht treten und keinem weiteren Zweifel Raum läßt.

Die Königl. Hof- und Staatsbibliothek zu München ist im Besitze einer Handschrift der Rauwolfschen Reisebeschreibung (Cod. germ. 3005), welche meiner Schätzung nach dem letzten Jahrzehnt des 16. oder dem ersten des 17. Jahrhunderts angehören dürfte. Der Schreiber sowie die Herkunft derselben konnte leider auch nicht annähernd ermittelt werden. Bei genauer Besichtigung dieses Manuskriptes entdeckte ich auf dem letzten Blatte folgenden Eintrag, welcher offenbar von derselben Hand, die den Kodex fertigte, herrührt, aber — dem Schriftzug und der Tinte nach zu urteilen — einige Jahre älter sein muß.

Diese Notiz lautet buchstäblich also:

„Anno 1588 den 28. Jully Ist Hrr Doctor Rauchwolff von Augspurg nach Linz verrost alda von ainer Ersamen Landschafft fir irren Medicist angenomen worden. als er nunmer 8 Jahr lang zu Linz der landschafft gediendt ist er mit derselben bestelten landschaft vnnd Kriegsvolck nach vngeren mit seiner medicina verrost den 13. Jully Anno 96. in der belegerung vor Hatwan sich etwas vbelauff befonden vnd nach eroberung Hatwan mit dem ganzen leger sich auf



waizen begeben, seine kranckheit noch mer zugenomen vnd also 3 tag lang an der Rurr gelegen, der 15. Septembris im leger vor waizen morgens zwischen 5 vnd 6 vr in Got verschiden, bey seinem abschid sich die oberisten und hauptleit befonden. der ist noch selbigen tags abends alda begraben worden. Got wol ime In Christo ain froliche auferstehung verleihen, Amen.“

Durch diesen wichtigen, bislang nicht bekannten Eintrag sind wir endlich in der Lage, die schon länger gehegte Vermutung, RAUWOLF sei im Kriege gegen die Türken und zwar bei der Belagerung von Hatwan umgekommen, dahin zu ändern, daß er zwar nicht bei dieser Gelegenheit, aber einige Tage später und zwar vor Waizen (Vacz) am 15. September 1596 den Tod fand. Daß die zeitlichen Angaben aufs genaueste zutreffen, spricht nicht am wenigsten für die völlige Glaubwürdigkeit der obigen Notiz. HIERONYMUS OERTL (Ortelius) (1524—1614), gleichfalls ein Augsburger von Geburt und Zeitgenosse unseres RAUWOLF, berichtet in seinem bekannten, 1615 zu Nürnberg erschienenen Werk: „Chronologia oder Historische Beschreibung aller Kriegsempörungen usw. usw.“ auf Seite 326 folgendes:

„Nachdem nun dise Vestung (Hatwan am 3. Sept. 1596) in der Christen Hand kommen / vnd jederman ohne sorg vnd wol zu muht war / kame vnter dessen glaubwuerdige vnnd gewisse kundtschafft / wie der Tuerckische Keyser eigner Person mit einer grossen Macht an Volck 200 000 starck von Griechischen Weissenburg auf Ofen verruckt were / vnd alda sein Lager schluege / welches die vnsern nicht wenig erschrecket / dann sie sich besorgten / er moechte mit seiner gantzen Macht sie vor Hatwan veberfallen / vnnd sie zu einer Schlacht benoetigen. Dieweil sie sich aber dazumalen eine Schlacht zu lieffern / noch zu schwach befanden / Haben ihre Koen. Wuerd. den 9. Septembris mit dem gantzen Laeger auffgebrochen / sich zurueckbegeben / vnd den folgenden Tag ihr Laeger oberhalb Waitzen auffgeschlagen / vnnd sich allda nach dem besten verschantzet.“

Auch steht die Meldung, daß RAUWOLF am 13. Juli 1596 von Linz nach Ungarn aufgebrochen sei, ganz im Einklang mit den geschichtlischen Tatsachen, insofern gerade in diesen Tagen die oberösterreichische Streitmacht von Wien gegen Osten ausmarschierte. Bisher bestanden drei Vermutungen über RAUWOLFS Todesjahr und -ort,



von denen die Angabe des TOBIAS COBERUS (Observationum castrensium decas tertia, Francoforti 1606, 8, obs. 3, p. 31) der Richtigkeit am nächsten kam; denn es heißt dort, LEONHARD RAUWOLF sei bei der Belagerung Hatwans an der Ruhr gestorben. Andere Berichterstatter setzen seinen Tod erst in das Jahr 1606 und FRIEDRICH RATZEL hat wohl mit Recht vermutet, diese Angabe sei durch den Umstand veranlaßt worden, daß des COBERUS Werk im Jahre 1606 veröffentlicht wurde. Eine dritte Quelle, an deren Glaubwürdigkeit man mit Recht von jeher gezweifelt hat, besagt folgendes: „Dieser LEONHARD RAUWOLF ist noch in der Blüte seiner Jugend elendiglich um sein Leben kommen. Denn wenig Jahr hernach, als er zu Augsburg nach viel ausgestandener Mühe, Arbeit und Gefahr wieder glücklich nach Hause gelangt, ist er in einem Gewett etlicher Ducatos, so dem sollten gegeben werden, der mit ebenen und gleichen Füßen auf den Kasten des Brunnens bei S. P. daselbst springen würde, wider Verhoffen über den Kasten, dessen er verfehlt ins Wasser gesprungen, und weil ihm in so großem Schrecken von den beiwesenden und interessierten Jünglingen nicht so bald hat geholfen werden können, erbärmlich mit männiglicher Betrübnis ertrunken. Gott gebe ihm eine fröhliche Auferstehung. Amen.“ Diese handschriftliche Bemerkung in dem auf der Leipziger Universitätsbibliothek befindlichen Exemplar der 2. Lauginger Ausgabe von RAUWOLFS Reisebeschreibung ist schon deshalb unglaubwürdig, weil ein solcher Vorfall in Augsburg Aufsehen erregt und in den Ortsgeschichten einen Widerhall gefunden haben müßte. FRIEDRICH RATZEL konnte denn auch nichts darüber ermitteln.

Wenngleich es nun gelungen ist, das traurige Ende LEONHARD RAUWOLFS zeitlich und örtlich genau zu bestimmen, so bleibt es doch, um mich der Worte RATZELS zu bedienen, rätselhaft, „wie das Leben des einst so viel genannten Mannes von seinem Weggang von Augsburg bis zu diesem einsamen Sterben so tief ins Dunkel tauchen konnte“. Dieses bis heute jene Epoche eines tragischen Niederganges, welche die Jahre 1588—1596 zweifellos bedeuten, deckende Dunkel mit Hilfe urkundlicher Belege zu lichten, wird, wenn nicht alle Anzeichen trügen, für alle Zeiten unmöglich sein.

II. RAUWOLFS Herbarium und Reisebeschreibung.

Im folgenden Abschnitt sei mir verstattet, eine kurze Darstellung der bedeutenden RAUWOLFschen Pflanzensammlung sowie der



Reisebeschreibung zu geben, jener beiden Werke, die seinem Namen ein ehrendes Gedenken für alle Zeiten sichern werden. In der Beschreibung des Herbariums folge ich den Ausführungen, die SAINT-LAGER von Dr. J. G. BOERLAGE in Leiden erhielt und die er in seiner „Histoire des Herbiers" (Paris 1885, S. 72 ff.) mitgeteilt hat. „Die RAUWOLFsche Sammlung besteht aus vier Foliobänden mit 972 Pflanzen, von denen die drei ersten Bände die 634 von 1560—1563 in Frankreich, Savoien, Schweiz und Italien gesammelten umfaßt. Die Stücke sind auf beiden Seiten der Blätter aufgeklebt. Die übrigen 338 Pflanzen wurden von 1573—1575 auf Rauwolfs Reisen im Morgenlande gesammelt und sind im vierten Bande enthalten. Der Einband desselben ist aus Holz, mit Leder überzogen, und Ecken sowie Schloß bestehen aus graviertem Kupfer. Die Blätter haben sehr starkes Papier und sind am Rande mit breiten Streifen marmorierten Papiers in der Weise versehen, daß die Pflanzen in einer Art Rahmen eingeschlossen sind, die den doppelten Vorteil hat, die Stücke vor jeder Verletzung zu bewahren, welche beim Öffnen des Bandes entstehen könnte, sowie einen dichten Verschluß zu bewirken, wenn der Band zugeklappt wird. Diese Verschlußweise hat zweifellos das Eindringen von Insekten verhindert und die völlige Erhaltung der Pflanzen gesichert. Die Stücke sind stark gepreßt und fest auf die Blätter geklebt.

Das Titelblatt ist mit mehreren farbigen Zeichnungen verziert, welche oben Jesus in Gethsemane, unten seinen Einzug in Jerusalem, rechts einen Arzt (Bildnis von RAUWOLF?), der eine Blume in der Hand hält, links einen Bauern zeigt, welcher mit dem Umgraben der Erde beschäftigt ist. Unterhalb dieser Bilder sind Blumenkörbe gezeichnet und endlich sind an den vier Ecken Engel dargestellt. In der Mitte befindet sich folgende Inschrift: ‚Viertes Kreutterbuech darein vil schoene und frembde Kreutter durch den hochgelehrten Herrn Leonhard Rauwolf der Artzney Doctorn unnd der Stadt Augspurg bestellten Medicum gar fleißig eingelegt unnd aufgemacht worden. Welche er nit allain in Piemont umbt Nissa unnd in der Provincia umb Marsiglia sondern auch in Syria an dem Berge Libano auch durch Arabiam neben dem Fluesz Euphrate in Chaldea Assyria Armenia Mesopotamien unnd andern Orten in seinen mitt Gottes hilff volbrachten dreijarigen Raysen mit großer Mühe arbait gefehrligkait unnd uncosten berkhuemen hat davon er auch in seinem Rayßbuch so in dem Drueck aussgangen ist meldung thuet. Ge-



schehen nach der Geburt unseres Seligmachers Jhesu Christi MↃLXX, LXXIIII vnd LXXV Jar'."

Die Blätter sind mit Zahlen versehen und jedes trägt eine Pflanze nur auf der ersten Seite. Die Stücke sind in zeitlicher Reihenfolge angeordnet, zuerst die bei Marseille, dann die in Syrien gefundenen usw. Jeder Pflanze gegenüber ist der lateinische Name und öfters obendrein der sinnverwandte Ausdruck in deutscher, französischer und arabischer Sprache mit Angabe des Fundortes und zuweilen des Gattungsnamens vermerkt".

Das Kräuterbuch RAUWOLFS hat zu wechselvolle Geschicke gehabt, als daß ihrer nicht an dieser Stelle mit einigen Worten Erwähnung zu tun wäre. Der bekannte Humanist ISAAK VOSSIUS (1618—1689) erhielt es um 1650 bei seinem Aufenthalt in Schweden und zwar, wie der Botaniker JAKOB BREYN (1637—1697) von ihm gehört zu haben meinte, von der Königin Christine. Wie ich in Ulrich KRAFFT's Reisebescheibung (K. D. HASZLER's Ausgabe der Urschrift, 1861, S. 162) sehe, befand es sich vorher in der Kunstkammer zu München, die es von RAUWOLF für 200 Gulden erstanden hatte. Im Dreißigjährigen Kriege ist das Herbarium dann zweifellos durch die Schweden nach Stockholm gebracht worden. Als VOSSIUS im Jahre 1655 nach Holland zog, wanderte es auch dorthin und der helmstädtische Professor HEINRICH MEIBOM d. J. (1638—1700) erzählt, daß er es 1660 im Haag gesehen habe. 1670 übersiedelte VOSSIUS nach London, wo dann die Pflanzensammlung von verschiedenen englischen Botanikern, wie JAKOB BOBART d. Ä. (1599—1680), ROBERT MORISON (1620—1683), LEONARD PLUKENET (1642—1706), JOHN RAY (1627—1705), sowie dem oben genannten JAKOB BREYN benützt und in ihren Schriften erwähnt wird. Nach ISAAK VOSSIUS' Tode im Februar 1689 kam auch das Herbarium mit seiner ganzen Bücherei nach Holland und ward von der Leydener Universitätsbibliothek angekauft. In ihrem Besitz befindet es sich noch heutzutage.

Wie hoch man seinen Wert damals schon einschätzte, geht deutlich aus einem Briefe CHR. HATTONS an JOHN RAY v. J. 1692 hervor, worin dieser berichtet, ein Engländer habe VOSSIUS gebeten, ihm das Herbarium gegen 400 Pfund Sterling abzutreten, eine für jene Zeit außergewöhnlich hohe Summe. Auch heute noch bildet diese Sammlung bei ihrer Reichhaltigkeit und vortrefflichen Erhaltung eine der wichtigsten Quellen für die Pflanzenwelt des westlichen Asiens und

sie allein genügte, RAUWOLF für immer einen Ehrenplatz in der Geschichte der Botanik zu gewährleisten.

Die Reisebeschreibung LEONHARD RAUWOLFS, von der nun die Rede sein soll, führt in der ersten 1581 zu Augsburg erschienenen Ausgabe folgenden Titel: „Leonharti Rauwolffen, der Artzney Doctorn, vnd bestelten Medici zu Augspurg, Aigentliche beschreibung der Raiß, so er vor diser Zeit gegen Auffgang inn die Morgenlaender, fürnemlich Syriam, Judaeam, Arabiam, Mesopotamiam, Babyloniam, Assyriam, Armeniam etc. nicht ohne geringe mühe vnnd grosse gefahr selbs volbracht: Neben vermeldung etlicher mehr gar schön frembden vnd ausslendischen Gewaechsen, sampt iren mit angehenckten lebendigen contrafacturen, vnnd auch anderer denckwuerdiger sachen, die alle er auf solcher erkundiget, gesehen vnd obsserviert hat. Alles in Vier vnderschidliche Thail mit sonderem Fleiß abgethailet, vnnd ein jeden weitter in seine sondere Capitel, wie dero jnnhalt in zu end gesetztem Register zu finden." Dieses Werk wurde bald nach Erscheinen verschiedentlich nachgedruckt[1]) und oft aufgelegt, auch wurden holländische und englische Übersetzungen davon angefertigt. Wie schon der eben mitgeteilte Titel mit Deutlichkeit erkennen läßt, tritt in der Reisebeschreibung der botanische Teil am stärksten hervor, wenngleich auch ausführliche und sorgfältige Schilderungen der besuchten Völker, ihrer Tracht und Sitten darin enthalten sind und auch die Lage größerer Städte mit Genauigkeit verzeichnet wird. Geradezu ärmlich aber erscheint alles Geographische, denn, wie RATZEL bemerkt, von der Natur der Gebirge und Flüsse ist wenig die Rede und über den Landschaftscharakter der durchreisten Gebiete schweigt sich R. womöglich noch vollständiger aus als andere seiner Zeitgenossen. Es ist, als ob Alpen, Libanon, Taurus, Sinai gar keinen Eindruck auf ihn gemacht hätten. Die Reste alter Großstädte am Euphrat, die er mit unter den ersten erwähnt, beschreibt er leider nur oberflächlich, während das moderne Städteleben der Orte, wo er länger verweilte, wie Aleppo, Baghdad, Jerusalem, besonders nach der handelsgeographischen und politischen Seite oft sehr eingehend geschildert sind. Die Beschreibungen der verschiedenen Arten von Christen, die er an den heiligen Stätten vertreten fand, hat dauernden Wert, wenn auch die Ausstellungen nicht unbegründet

1) Laugingen 1582, 1583, Frankfurt 1582, 1584, 1609, 1629, Rottenburg 1682.



sind, welche man von katholischer Seite gegen Einzelheiten derselben erhoben hat[1]).“

Alles in allem läßt das Werk seinen Verfasser „als einen streng protestantisch gesinnten, wohlmeinenden, ehrlichen und unerschrockenen Mann von unermüdlichem Sammelfleiß erkennen, dem zu einem großen Gelehrten nur der tiefe Scharfblick des Forschers fehlte“ (VIKTOR HANTZSCH). Was endlich die Sprache des Buches anbelangt, so hat man sie mit Recht als „schwerfällig“ und die Darstellung als „ungleich“ bezeichnet, so daß mehr im wissenschaftlichen als im schriftstellerischen Werte die Erklärung des Erfolges zu suchen sein dürfte, welchen mehrmalige Auflagen und Übersetzungen dartun.

---

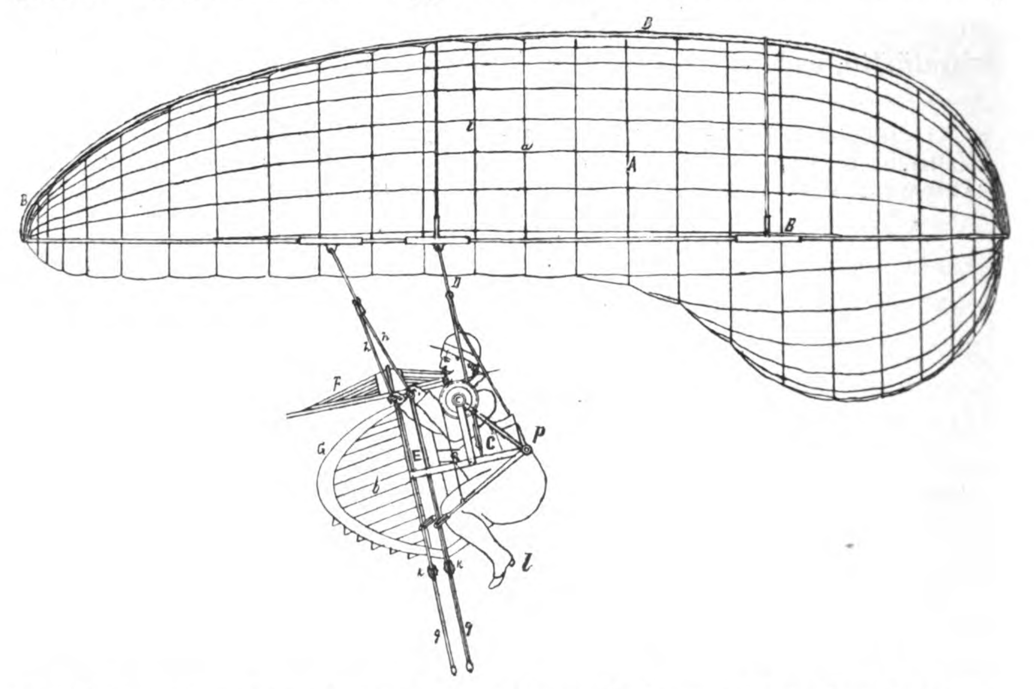
1) Besonders heftig wandte sich der berühmte Jesuit GRETSER (1562—1625), „malleolus haereticorum“ von seinen Zeitgenossen zubenannt, gegen die Angaben RAUWOLFS. Vgl. Opera omnia, Ratisbonae, 1734 ff. tom. IV, pars II, caput IX.

Kleinere Mitteilungen.

Über einen Flugapparat aus dem Jahre 1878.

Von ERNST DEUSSEN.

Von dem praktischen Arzte Dr. med. GEBHARD ACKERMANN wurde ein Flugapparat konstruiert, der im Frühjahr 1878 das Deutsche Reichspatent erhielt. Da dieser Apparat in der Geschichte der Entwicklung



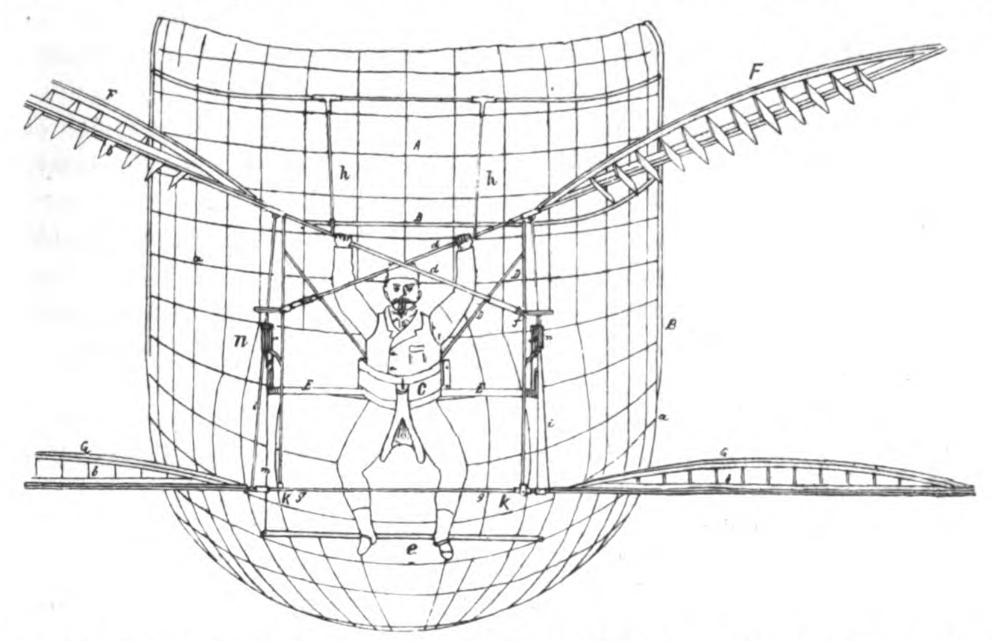
des Flugwesens nirgends erwähnt wird, so dürfte es nicht ohne Interesse sein, die der Patentschrift beigegebenen Zeichnungen nebst den Erläuterungen dazu (im Wortlaute) nachstehend wiederzugeben. Figur 1 zeigt die Längsansicht, Figur 2 die Vorderansicht des Apparats.

„Der Ballon *A* besitzt eine länglich gestreckte Form, ist nach vorn etwas zugespitzt und nach hinten etwas mehr abgerundet. Er ist bestimmt, ein leichteres Gas als Luft aufzunehmen (Wasserstoff, Leuchtgas usw.) und besteht aus einem Netzwerk *a* und dem üblichen gefirnißten Seidenstoffe, wie er für derartige Zwecke verwendet wird. Der Ballon wird von einem System fester Stäbe *B* umfaßt, welche einesteils dem Ballon mehr Halt geben, andernteils aber die Verbindung derselben mit dem Fliegenden vermitteln sollen.

Das dem Ballon zu gebende Tragvermögen richtet sich nach der Konstitution des Fliegenden, man wird jedoch gut thun, nicht viel unter

das Gewicht des Apparates samt Fliegendem zu gehen, so daß dem letzteren nur der Widerstand gegen Vorwärtsbewegung zu überwinden verbleibt. Der Fliegende hängt in einem Panzer *C*, welcher so angebracht wird, daß er der Bewegung von Armen und Beinen nicht hinderlich ist. Dieser Panzer wird umgeschnallt und ist mit dem Gestell *B* des Ballons durch mehrere Stäbe *D* derartig verbunden, daß der Ballon selbst noch alle Stellungen in der Vertikalebene einnehmen kann,

Mit dem Panzer ist zugleich ein Gestell *E* verbunden, welches die festen Drehpunkte für die Flügel *F* abgibt. Die 4 Flügel sind derartig miteinander verbunden, daß die beiden oberen *F* hochgehen, wenn die unteren *G* herabgehen. Sie sind mit jalousieartigen Klappen *b* versehen,



welche sich dann öffnen, wenn die Flügel sich heben, sich aber von selbst schließen und der Luft Widerstand entgegensetzen, wenn die Flügel sich senken.

Die Stangen *d* der Flügel *F* sind bei *f* drehbar an dem Gestell *E* befestigt und werden von den Armen des Fliegenden bewegt; sie sind durch die Stangen *h* mit dem Ballon und durch die Stangen *i* mit den unteren Flügeln *G* verbunden. Die Stangen *g* der letzteren sind bei *K* mit dem Gestell *E* drehbar verbunden. Die Bewegung der unteren Flügel nach abwärts wird durch die Bewegung der Füße unterstützt, welcher in irgend einer passenden Weise auf die Stangen übertragen wird. Wie Figur 2 zeigt, ist hier beispielsweise eine Traverse *l* angewendet, deren Enden durch Schnüre *m*, welche über Rollen *n* gehen, mit den Hebeln *o* verbunden sind, die in *p* ihren Drehpunkt haben und mit ihren Augen *q* an die Verbindungsstangen *i* greifen.



Die Wirkungsweise dieses Flügelapparates ist folgende: Der Fliegende bringt zugleich seine Arme herunter und zieht die Beine herauf. Beim Herunterziehen der Beine kann er eine bedeutende Kraft entwickeln, so daß durch die abwärtsgehende Bewegung der oberen Flügel *F* dem ganzen System eine gewisse aufsteigende Bewegung verliehen wird; die unteren Flügel bewegen sich hierbei aufwärts, während der Vorderteil des Ballons eine nickende Bewegung annehmen wird. In dem hierauf folgenden Stadium kommen die Beine des Fliegenden zur Geltung und bewirken die Abwärtsbewegung der unteren und Aufwärtsbewegung der oberen Flügel, was noch durch aufwärtswirkende Kraft des Ballons begünstigt wird. Da man bei der tretenden Bewegung eine große Kraft auszuüben imstande ist, so ist einleuchtend, daß durch die beschriebene Verteilung der Arbeit die Muskelkraft des Fliegenden am günstigsten ausgenützt wird.

Eine Steuerung findet dadurch statt, daß die oberen Flügel nach der entsprechenden Richtung hin bewegt werden, was infolge der beweglichen Befestigung der Flügelstangen *d* ermöglicht wird.

Nach Erfordernis kann man jedoch auch mit dem Apparat ein passend konstruiertes Steuer verbinden.

Die Lage des Ballons in bezug auf den Fliegenden kann je nach Erfordernis durch die Verlängerung oder Verschiebung der Stangen *D* und *h* verändert werden.

Schließlich wird bemerkt, daß die Verbindung der oberen Flügel mit den unteren noch modifiziert werden kann, wenn nur die wechselweise Bewegung der Flügel beibehalten wird.

Patentanspruch:

Der vorbeschriebene Flugapparat, insbesondere die Kombination des Ballons *A* mit dem Panzergestell *C*, der die Lagerung für zwei obere und zwei untere Flügel abgibt, die wechselweise von dem Fliegenden bewegt werden. Die Flügel sind mit jalousieförmigen Klappen versehen, welche sich gegen den Wind schließen, mit dem Wind öffnen.“

Eine alte Palastbeschreibung.

Von CHRIST. FERCKEL.

Der durch die neuaufgefundenen althochdeutschen Zaubersprüche bekannt gewordene Cod. 40 (s. X.) der Trierer Stadtbibliothek enthält hinter den von SCHLUTTER[1]) veröffentlichten Marginalien eine Erklä-

1) Anglia 35, 145—154.

rung des vom Apostel Thomas der Legende nach[1]) entworfenen Palastgrundrisses. Derartige Erklärungen sind seit langem bekannt. Giov. B. DE ROSSI[2]) hat vier verschiedene Versionen mitgeteilt (nach den Benediktinerannalen des Mabillon, zwei Vatikanischen Handschriften und Ordericus Vitalis); G. SCHEPSS[3]) hat die Beschreibungen bei Mabillon und Orderic nochmals und einen andern Text aus einer Hs. der Bibliothek von Sa Maria sopra Minerva zusammengestellt, WATTENBACH[4]), eine weitere Fassung aus einer Bamberger Hs. bekannt gemacht. CH. HUELSEN schließlich hat nebst zwei weiteren Versionen[5]) das gesamte Textmaterial veröffentlicht. — Der nachstehend mit einigen Bemerkungen mitgeteilte Text weicht von den übrigen nicht unerheblich ab, scheint mir aber den von HUELSEN erstmalig veröffentlichten Pariser Lesarten sehr nahe zu kommen.

Trier, Stadtbibl. Cod. Nr. 40 f. 9 r ob.

de mensuris XII quas apostolus thomas in palatio gundafori regis[6]) cum arundine dimensus est. id est primo peraulum uel proaula. hoc est prima porta ab oriente. uel locus coram aula regis quadratis lapidibus constructus. Secundo salutatorium. Hoc est salutationis locus. Tercio consistorium. hoc est locus in quo consistunt ante prandium. Quarto triclinium. hoc est locus prandii. f. 10 r ob. Quinto zetas estiuales que frigide fiunt subducta aqua. Sexto zetas ⟨hyem⟩ales que sunt sedes hyemales. que calide fiunt subducta aqua. Septimo episcausorium. hoc est locus discernendi de causis. Octauo termas. id est locus balnei. ubi calidum balneum fit. termon enim graece. latine calor uel locus ad quem purissime aque conburebant. ut sunt piscine. et ibi primo balneabant se. Nono. gymnasia hoc est locus in quo exercentur uarie artes. maxime phylosophia. uel locus in quo iocabantur iuuenes coram potentibus f. 10 v ob.

Decimo coccina. hoc est locus ubi uarietas praeparabatur escarum. Undecimo colymbus id est aque ductus. Duodecimo. spoadronium (?) hoc est locus pro domo sceretus(!). uel ad custodiendos thesauros. uel ad digesta corporis necessaria.

Unt. IV haben sämtliche andern Versionen (wie die Passio Thomae) trichorum bzw. tricorium.

---

1) Nämlich der Passio S. Thomae apostoli, denn die betreffende Stelle der Acta Thomae ist lange nicht so ausführlich; s. ed. Bonnet, Supplementum codicis apocryphi I, p. 140 u. 15 (Lips. 1883); Acta apostolor. apocr. II 2, S. 127 (Lips. 1903).

2) Piante iconografiche e prospettiche di Roma, p. 123—127 (Roma 1879).

3) N. Arch. d. Gesellsch. f. ält. deutsche Geschichtskunde, IX, S. 177 u. 188 (Hannover 1884) u. X, S. 378 f.

4) Ebd. XI, S. 400 (Hann. 1886).

5) aus Monte Cassino und Paris; Mitteilung. d. Kais. deutsch. archæol. Instituts, Röm. Abt. XVII, 255—268 (Rom 1902).

6) Über diese einer parthischen Dynastie entstammende, geschichtliche Person s. R. A. LIPSIUS, Die apokryph. Apostelgeschichten u. Apostellegenden I, S. 28 (Braunschweig 1883).

Zu V u. VI 5. Du Cange, Gloss. VIII 430 s. v. zeta, SCHEPSS zitiert N. A. IX S. 177 das Interpretament zeta officina. — Die Erwärmung mit heißem Wasser (unt. VI) findet sich nur hier, in allen andern Texten geschieht sie „obducta flamma" bzw. „obducto igne" und tatsächlich ist uns auch nur die Heißluftheizung bei den Römern verbürgt[1]).

VII das episcausorium ist offensichtlich nach der Erklärung zurecht gemacht, bei welcher eine Verwechslung mit dem Consistorium vorzuliegen scheint; die übrigen Texte haben (wie die Passio) „epicaustorium" od. „epicastorium", wozu der Cod. Farfens. (Mabill.) bemerkt „domus, in qua incensum et aromata in ignem ponebantur", die Hs. der Basilica Vaticana erklärt „locus qui semper ardet ignem". Die Glosse „epycastorium etiam dicitur caminus" bringt SIMONSFELD[2]), was der Vermutung DE ROSSIS, das ursprüngliche Lemma sei hypocaustum, recht geben würde; HUELSEN aber denkt auf Grund älterer Erklärungen an ἐπεικαστήριον = observatorium.

XII spoadronium, das spodromum des Casinensis und spondromium des Parisinus bei HUELSEN. Vgl. spondoromum und spidromum bei Du Cange VII, p. 554, der ὀπισθόδομος dahinter vermutet. Alle anderen Versionen haben hypodromum und der Wortlaut der Passio Thomae: „ypodromum et per gyrum arcus deambulatorius" beweist, daß es sich ursprünglich um einen Lustplatz handelt. Hier laufen allerdings zwei verschiedene Lemmata nebeneinander: Ein Hippodromus, wie man im Kaiserlichen Rom seit der Zeit Domitians auch Promenaden und Gärten nannte, die in Form eines Circus oder Hippodroms angelegt waren[3]) und ein Hypodromus, welcher Ausdruck, wie HUELSEN[4]) gezeigt hat, in später Zeit auch für latrina verwendet wurde. — Zu der sonderbaren Verwendung des Aborts als Tresor vgl. bei DU CANGE die angelsächsische Glosse aus Aelfric (HUELSEN S. 264).

MABILLON hielt seinen Text für eine Beschreibung des Palastes der langobardischen Herzöge zu Spoleto. DE ROSSI glaubte, daß es eine des Kaiserlichen Palastes auf dem Palatin sei; und speziell mit der Anlage des Palastes der Flavier meinte der Caval. LANCIANI, der DE ROSSIS Texte mit Erläuterungen versah, für die erste Hälfte des Textes eine Übereinstimmung aufs genaueste (rigorosamente) konstatieren zu können. Den colymbus (κόλυμβος) vermutete LANCIANI dann ferner in den Zisternen unter der Kirche des früheren S. Bonaventuraklosters und das Hippodrom fand er an einem Platze der Vigna Barberina, der in den Akten des S. Sebastian Hippodrom[5]) genannt sei. HUELSEN hat dann in seiner erwähnten Abhandlung über „die angebliche mittelalterliche Beschreibung des Palatins" nachgewiesen, daß es sich hier um ein, vermutlich verbreitetes, „glossariolum de domiciliis" handelt, dessen Entstehungszeit er in das fünfte oder sechste Jahrhundert, also lange vor der Abfassung der lateinischen Passio Thomae setzt; wobei eine Beziehung zum Palatin mindestens unbewiesen sei. — Obige Fassung gibt sich nun allerdings ganz deutlich als Glossar zum Palastbau der Passio. Und — vorausgesetzt dem Verfasser desselben bez. des Glossariolums hat eine bestimmte Palastanlage vorgeschwebt — manches aus dieser Beschreibung, wie schematisiert sie sich auch gibt, würde doch beim Palatin stimmen: So die Gartenanlage des sogen. kaiserlichen Stadiums mit den — wahrscheinlich unter Hadrian entstandenen — Säulenhallen (s. oben die Stelle aus der Passio); die Reservoirs für die Aqua Claudia; das nach der üblichen Anschauung für Wohnung und Unterricht der jungen zum Dienst im Palaste kommandierten Sklaven bestimmte

1) s. H. BLÜMNER, Die römischen Privataltertümer, S. 106ff. (München 1911)

2) Sitzungsber. d. Münch. Akad., phil.-hist. Cl. 1892, S. 495. — Ähnlich DU CANGE, Gloss. III, 273.

3) FR. MARX in Jahrb. d. Kaiserl. deutsch. archaeol. Instit. X S. 135 f. (1895).

4) l. l. S. 262.

5) Von einem Imperialis vestibuli hypodromum im Zusammenhang mit den zetae Palatinae ist auch bei ALDHELMUS, de virginit. die Rede (zit. bei DU CANGE VIII, 430 s. v. zeta).



Gebäude[1]). Und vielleicht haben wir unter den Hypodromi die nach neueren Meldungen von GIAC. BONI aufgedeckten unterirdischen Gänge oder das System von Abzugskanälen (rete sotterranea di cloache) zu verstehen, die ja immerhin in jenen unruhigen Zeiten zum Versteck von Wertsachen dienen mochten. — Hier hätte allerdings der Fachmann das letzte Wort!

Ich will nur noch beifügen, daß nach LIPSIUS[2]) ein kleines Stück der (griechischen) Thomasakten, das nur die Geschichte des Palastbaues enthält, sich in mehreren Athoshandschriften findet und daß in einer Arbeit über byzantinische Kaiserpaläste von G. HERTZBERG[3]) bei der Beschreibung der Konstantinopeler Palastanlagen ebenfalls ein berühmtes Hippodrom, ein Consistorium (Festsaal) und ein Chrysotriclinium (Fest- und Thronsaal) erwähnt sind.

1) JORDAN-HUELSEN, Topographie der Stadt Rom im Altertum I, 3 S. 94 f., 97, 91 f. (Berlin 1907). — Betr. der Erklärung zu „gymnasium“ sei darauf hingewiesen, daß dieses allerdings zu Rom anscheinend „nur für den Betrieb gymnastischer Übungen bestimmt war, aber nicht die große Bedeutung hatte, wie in den griechischen Städten“, wo nach der Aufnahme der humanistisch-literarischen Bildung in den Unterricht (zur Zeit des peloponnesischen Krieges) das Gymnasium „die wichtigste höhere öffentliche Unterrichtsanstalt für die körperliche und geistige Ausbildung“ darstellte; s. J. OEHLER in Pauly-Wissowa's Realencyclopädie VII, 2. S. 2026 u. 2014 (Stuttgart 1912).

2) l. l. Ergänzungsh., S. 24 (1890).

3) Histor. Zeitschr., hrsg. von H. v. SYBEL, 1883, S. 451—462 (nach JUL. LABARRE, Le palais impérial de Constantinople et ses abords . . . tels qu'ils existaient au dixième siècle, Paris 1861). — Eine Zusammenstellung anderer alter Beschreibungen gibt SCHEPSS N. A. IX S. 186, Anm. u. 189.

GOETHE über den Zwischenkiefer.

Von Dr. med. ERICH EBSTEIN-Leipzig.

Wer sich für GOETHES osteologische und vergleichend anatomische Arbeiten interessiert, muß auf die betreffenden Kapitel in dem Buche von RUDOLF MAGNUS, „Goethe als Naturforscher“ (Leipzig 1906) verwiesen werden. Auf S. 107—116 sind die Entstehungsdaten zu GOETHES Arbeit über den Zwischenkiefer, die vom März 1784 bis ein Jahr vor seinen Tode (1831) reichen, gegeben. — GOETHE hatte es schwer, seine Ansicht zur herrschenden Geltung zu bringen, trotzdem sie viel Staub aufgewirbelt hat und von einer Reihe von Naturforschern akzeptiert wurde (LODER, CAMPER, SÖMMERING). GOETHE hatte bekanntlich für die Gestaltung des Zwischenkiefers den Gebrauch, die Tätigkeit in Anspruch genommen und die Verwachsung desselben unter sich und mit den Oberkiefern beim Menschen auf mechanische Ursachen zurückgeführt[1]).

1) GOETHE's naturwissenschaftl. Schriften. Bd. 8 (Weimar 1893), S. 91 ff.



„Merkwürdigerweise", so betont EIMER[1]), ist GOETHES Aufforderung „zu weiterer Untersuchung, zur Vergleichung des Zwischenkiefers bei verschiedenen Tieren bis heute niemand näher getreten, vor allem nicht in dem Sinne, um die Verschiedenheiten in der Gestalt der Zwischenkiefer und ihre Ursachen und die Ursachen der Verwachsung dafür zu verfolgen." Diese Lücke ist auf den Seiten 106—108 des EIMERschen Buches von C. FICKERT und der GRÄFIN VON LINDEN ausgefüllt.

Ich glaubte, diese für die Goetheforschung nicht unwichtige und vergessene Bemerkung hier nicht unterdrücken zu sollen.

1) EIMER, Untersuchungen über das Skelett der Wirbeltiere. Leipzig 1901, S. 101—108.

Berichtigung.

Von PAUL RICHTER.

Durch ein unbegreifliches Versehen in meinem kleinen Aufsatz „über die Entdeckung des Jod und ihre Vorgeschichte" habe ich die richtige Angabe auf S. 1, daß die erste Mitteilung am 31. Dezember 1813 erfolgte, auf der folgenden Seite dahin geändert, daß diese 1812 erfolgt sein soll, was falsch und daher zu verbessern ist. Dementsprechend ist in den folgenden Zeilen Juni 1812 und Frühjahr 1812 statt Juni 1811 und Frühjahr 1811 zu setzen, was sich schon daraus ergibt, daß dieser Aufsatz im Frühjahr 1912 und nicht schon im vorigen Jahre erschienen ist.



G. B. De Toni.

Spigolature[1]) Aldrovandiane. — XIII.*)

Un altro corrispondente di Ulisse Aldrovandi, il medico Giovanni Battista Balestri.

Come risulta evidente dal carteggio di Ulisse Aldrovandi, conservato nella R. Biblioteca Universitaria di Bologna[2]), quell'insigne naturalista ebbe largo scambio sia di lettere che di oggetti naturali con grande numero di semplicisti, medici, farmacisti e in genere con le persone dotte del suo tempo; egli potè così radunare una ingente copia di animali, piante, fossili, roccie, prodotti diversi, dei quali ciò che rimane nel Museo Aldrovandiano in Bologna, ricostituito e collocato in degna sede a merito del collega prof. senatore Giovanni Capellini[3]), è testimonio della grande attività esplicata nella seconda metà del secolo decimosesto dal rispettivo fondatore.

Per raggiungere il suo scopo e gareggiare con i suoi contemporanei che pure formavano collezioni più o meno cospicue[4]), quali

*) De Toni, G. B., Spigolature Aldrovandiane: I. I placiti di Luca Ghini nei manoscritti Aldrovandiani di Bologna; II. Scritti Aldrovandiani nella Biblioteca Ambrosiana di Milano (Milano 1907); III. Nuovi dati intorno alle relazioni tra U. A. e Gherardo Cibo; IV. Il viaggio e le raccolte botaniche di U. A. ai Monti Sibillini nel 1557 (Modena 1907); V. Ricordi di antiche collezioni veronesi nei manoscritti Aldrovandiani (Verona 1907); VI. Le piante dell'antico Orto Botanico di Pisa ai tempi di Luca Ghini (Roma 1907); VII. Notizie intorno ad un erbario perduto del medico Francesco Petrollini (anteriore al 1553) e contribuzione alla storia dell'erbario di U. A. (Firenze 1907); VIII. Nuovi documenti intorno a Giacomo Raynaud farmacista di Marsiglia ed alle sue relazioni con U. A. (Venezia 1909); IX. Nuovi documenti intorno Francesco Petrollini prima guida di U. A. nello studio delle piante (Venezia 1910); X. Alcune lettere di Gabriele Falloppia ad U. A. (Modena 1911); XI. Intorno alle relazioni del botanico Melchiorre Guilandino con U. A. (Rovereto 1911); XII. Di Tommaso Bonaretti, medico reggiano, corrispondente di U. A. (Modena 1912).

1) „Spigolatura" = Ährenlese.

2) Cfr. Capellini Giovanni, nel volume Onoranze a Ulisse Aldrovandi nel terzo centenario dalle sua morte celebrate in Bologna nei giorni XI, XII, XIII giugno MCMVII, pag. 43—54; Bologna, 1908, P. Galeati, 6°.

3) Cfr. Frati Lodovico, Catalogo dei manoscritti di Ulisse Aldrovandi, Bologna, MCMVII, N. Zanichelli, 8°.

4) Dei Musei naturalistici italiani nel secolo XVI è fatto un breve cenno in altro mio scritto. Cfr. De Toni G. B., Il carteggio degli italiani col botanico Carlo Clusio nella Biblioteca Leidense, pag. 4—5 (Memorie della R. accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, serie III, Vol. X; Modena 1911).



ad esempio quelle dell'Imperato a Napoli, del Loredan a Venezia, del Cortuso e del Pinelli a Padova, del Calzolari e del Pona a Verona, del Pancio a Ferrara per tacere del celebre Gesner e di altri stranieri, Ulisse Aldrovandi si procacciava molto materiale, parte in dono, parte mediante acquisto; il primo nucleo delle sue collezioni venne costituito, oltre che da proprie raccolte, da doni inviatigli in particolare dal Ghini, dal Petrollini, dal Michiel, dal Guilandino, dall'Anguillara, dal Maranta per ricordare solo i primi principali contributori e i più noti, poichè molte altre notizie potranno in avvenire risultare dalla pubblicazione, più volte indarno auspicata, dell'intiero carteggio Aldrovandiano; per acquisto venivano incorporati nel suo Museo i minerali già posseduti dal di lui maestro Luca di Ghino Ghini, morto in Bologna nel 1556.

Tra i corrispondenti, ch'ebbe adunque numerosissimi l'Aldrovandi, figura anche il medico parmense Giovanni Battista Balestri, le cui relazioni col naturalista bolognese formano oggetto della presente Nota.

Del Balestri la R. Biblioteca Universitaria di Bologna conserva sette lettere tutte inedite, tranne quelche frammento altrove da me dato in luce[1]).

Il Balestri, nato il 26 febbraio 1509 in Parma[2]), fu tra gli scolari dell'Aldrovandi[3]), si laureò in medicina e più tardi, fattosi apprezzare per la sua dottrina e pratica, passò in Fiandra e stette ai servigi della Duchessa Margherita d'Austria[4]), da lui assistita

1) Un frammento è tolto dalla lettera del Balestri del 22 luglio 1554, l'altro da quella del 2 agosto 1554; cfr. De Toni, G. B., I placiti di Luca Ghini (primo lettore dei Semplici in Bologna) intorno a piante descritte nei Commentarii al Dioscoride di P. A. Mattioli, pag. 11 e 13 (Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti vol. XXVII, N. 8; Venezia 1907).

2) Nel Battisterio di Parma, nel volume Registro dei Battezzati 1505—1520 si legge: „1509 febr. 26. Joannes bapta filius d. hieronymi de balestris et Joanne uxoris nascitur et bapt. XXVI Febr. Compr. d. *Pinus de brollio* et D. Franciscus de Ursis et D. Ursina de Maiavaccis et D. Ludovica de Fulchinis".

3) „Jo. Bap. Balestra fuit meus scholaris et doctor, tunc medicus in Flandria apud Ducissam" U. Aldrovandi in ms. Aldrov. 136, Tom. II, c. 83.

4) Nel R. Archivio di Stato in Parma [Archivio Farnesiano; carteggio] sta una lettera di Margherita d'Austria da Civita Ducale, del 22 giugno 1570, scritta al Balestri in Bruxelles, nella qual lettera Margherita dà notizie di sè, con espressioni di stima al proprio medico. Già parecchi anni avanti il Balestri prestava il suo servizio presso la Farnese, come resulta da una sua lettera [detto Archivio] scritta da Bruxelles il 1° ottobre 1564 dove ricorda che la Duchessa va migliorando in salute e che „fra otto o dieci giorni partirà come si crede S. A. per Fiandra."



nella malattia che la trasse al sepolcro il 18 gennaio 1586[1]); morì questo medico, che in pari tempo fu quasi un uomo politico o per lo meno fu molto a giorno degli avvenimenti politici dell'epoca, prima del 20 luglio 1590[2]). Dotto nelle discipline naturali, egli fu eziandio in relazione col celebre medico e professore GEROLAMO MERCURIALE, che nel 1563 gli scrisse da Roma intorno all'argomento, in quell'epoca discusso[3]), de Monoceratis cornu[4]). Non è qui il luogo di occuparsi della corrispondenza, pur interessante, che ebbe il BALESTRI con MARGHERITA DI PARMA tra il 1565 e il 1585, per un ventennio nel quale, con numerosissime lettere, egli fornì alla Duchessa ragguagli quasi giornalieri intorno gli avvenimenti dei Paesi Bassi, soprattutto riguardo alla campagna del Duca D'ALBA contro il principe d'Orange, alla repressione dei tumulti e alle guerre civili, al governo del Duca D'ALBA, con notizie politiche le più svariate[5]); qui io devo limitarmi al semplice rapporto scientifico da lui avuto, durante il suo soggiorno in Italia dal 1554 al 1558, con l'ALDROVANDI.

Le sette lettere di G. B. BALESTRI, da me ora date alla luce, dimostrano come egli nutriva una grande passione per la raccolta e per lo studio dei semplici, de'quali molti della regione parmense comunicò al suo maestro chiedendogliene il parere e discutendone in proposito, dimostrano come egli si rallegrava dei viaggi a scopo

1) In una lettera del 24 Decembre [detto Archivio; Morti e funerali di principi; la lettera pervenne „al Sermo. Principe di Parma" il 26 gennaio 1586] il BALESTRI avverte che „Madama sta molto aggravata, et già sono cinquantaquattro giorni, et essendo stato giudicato degno di essere mandato per servire a S. A. in questo bisogno, non mancherò di farlo con tutta quella diligentia et fede, che io saprò et puotrò"; ricorda della inferma i disturbi intestinali e uterini, gli edemi alla coscia e gamba sinistra che" mettendoci il dito ci resta la fossetta". Alla lettera è allegata una relazione al Duca OTTAVIO FARNESE intorno la malattia della Duchessa MARGHERITA D'AUSTRIA, la quale nata il 12 decembre 1522 mori il 18 gennaio 1586.

2) R. Archivio di Stato in Napoli [Archivio Farnesiano, fascio 1718, n. 1585 — Corrispondenza di RANUCCIO FARNESE con MARGHERITA di Parma e suo padre ALESSANDRO, 1574—1591, affari di famiglia: in una lettera da Parma 20 luglio 1590 è indicata la morte del dottor BALESTRI.

3) Del argomento si occupò anche ULISSE ALDROVANDI; cfr. ms. Aldrov. 44, c. 374—375 (De Monocerote).

4) Cfr. MERCURIALIS HIERONYMI, Responsionum et Consultationum Medicinalium Tomus I, p. 218; Venetiis, 1589, apud Jolitos, 4°.

5) R. Archivio di Stato in Napoli; fascio 75 [43]: corrispondenza del medico BALESTRI con MARGHERITA DI PARMA, lettere autografe 1565—1585; lettere del medico BALESTRI a MARGHERITA DI PARMA 1565—1573. Cfr. CAUCHIE ALFRED et VAN DER ESSEN LÉON, Inventaire des Archives farnésiennes de Naples au point de vue de l'histoire des Pays-Bas catholiques; Bruxelles, 1911, Librairie Kiessling et Cie., 8°.

di erborizzazione e delle raccolte così felicemente iniziate ed accresciute da Ulisse Aldrovamdi.

* * *

Lettera 1a (ms. Aldrov. 36, to. I, c. 156).

Molto Mag^{co}. Sig^{r}. mio.

Non fui così presto in Parma che me ne andai a quel Monte Cheio del quale più volte ne havea parlato a V. S. et invero ho trovato che è un belissimo monte, et ben dotato di molti belissimi semplici. Questi ch'io mando a V. S. son quelli ch'io non conosco, et perrò quella per sua solita cortesia si degnarà mandarmi il nome. Ho messo il bolitino a tutti cum il n^{ro}. et mi ho ritenuto il contrasegno, acciò che se V. S. ne vorrà retenere alcuno, mi possi scrivere il 3 o il 4 secondo che sarà è il tale che questo mi basterà. Ma Sig^{re} mio bisogna che la mi perdoni per la prima volta ch'io sono andato a herbare solo, perchè mi sono riuscite molto malo per questa volta, una altra volta gli usarò più diligenza. In questo monte nasce in gran copia l'Heleboro bianco quale ciamano Velagro[1]), el Sphondilio[2]), il Pes Leonis[3]), la Gariofilata[4]), la Dentaria maggiore et minore[5]), ciamano la maggiore Verze salvatiche et molte altre di quelle ch'ho imparato cum V. S.

Ma per raggionare di queste ch'io gli mando dicio il 22 nasce su le ciastre in gran copia. Il 4 quale penso sia una specie d'Apio fa un gran cespo cum un fusto sotile et la sua ombrella rotonda simile a quella dell'Anetho. Il 14 quale penso sia il vero Smirnio nasce nella più alta cima di questo monte, et fa la sua ombrella bianchissima. L'11 nasce in gran copia fra quelli prati et lo chiamo theriaca delle vache, et quel suo fiore desinit in pappos. Il 9 nasce sulle giarre et lo chiamano herba dalla febre, et ha fatto quelle piumete dopo ch'io l'ho racolta. Il 5 è arbusto. Cavalcai poi sino alle Alpe per trovare la gentiana quale me era detto che gli nasceva et la trovai belissima, ma però non havea anchora fatto il fusto. Nel luogo ove trovai la Gentiana trovai il 13 et ne trovai sol doi piante, trovai similmente il 40 et trovai solo quella pianta. Se ci sarà cosa alcuna per V. S. si la tenghi, et mi rimandi il resto per il

1) *Veratrum album* L. che ha il nome volgare di Elleboro bianco e Veladro.
2) Specie di *Heracleum*, probabilmente *H. Sphondylium* L.
3) Specie di *Alchemilla*.
4) Specie di *Geum*.
5) Sono specie di *Dentaria*.



Rizzo cochiero. Son certo che V. S. haurà portato di belle cose in questo suo viaggio[1]), però la priego si degni farne parte a chi l'ama più che sè stesso, ch'io gli prometto ch'io ne gli haurò quello obligo che meritamente io debbo et se mai mi verrà occasione da poterlo dimostrare V. S. il conoscerà in effetto, fra tanto quella si raccordi ch'io son già più suo che mio et mi comand'in quel ch'io possi et cum questo a lei et alla S^ra^ sua madre per infinite volte di cuore mi raccomando. Di Parma alli 22 di luglio 1554. Ai serviggi di V. S.

GIO BATTA BALESTRI.

(fuori): Al molto Mag^co^ et Ecc^te^
Dottor Il Sig. Ulisse
ALDROVANDI Sig^re^ et prone
mio oss^mo^
à Bologna.

Lettera 2 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 158).

Molto Mag^co^ Sig^r^ mio.

Io debbo havere care tutte le cose di V. S. per infiniti rispetti, ma sopra tutte questa di V. S. mi debbe esser carissima poi che in quella Ella mi scrive il suo giudicio di doi così rare piante. Io lasciarò li ringraciamenti da parte, perchè facendo conto che spesso spesso io gli habbi a esser obligato per simile conto, se sempre volesse rendergli le debite gracie, dubito ch'io gli veniria a noia, et da lei sarei giudicato cerimonioso. Basta sig^r^ mio, et questo sia detto per sempre, che fina hora me gli conosco tanto obligato che cum altro che cum il buon animo non il potria sodisfar.

Circa il giudicio che fa V. S. di quelle doi piante io credo quanto ella mi scrive, pur ancora son quel mio primo parere che quella chol n^ro^ 14 quale V. S. tiene per il Sesili sia il vero smirnio, et questo perchè veggio che tutte le note del Smirnio se gli affano, perchè ha le foglie di Appio più grasse, l'umbelle d'Anetho et la radice nera di fuori, et di dentro biancheggia, ove non possiamo dire che sia il Sesili per la raggion che molto ben ha avvertita V. S. che gli fa contra, cioè perchè in modo alcuno non ha foglie di Finocchio, Io spero che fra quatri o sei giorni io tornarò a quel monte et ne

1) Il BALESTRI allude al viaggio di erborizzazione fatto dall'ALDROVANDI insieme a FRANCESCO CALZOLARI e ad altre persone al Monte Baldo presso Verona. Cfr. DE TONI G. B., I placiti di LUCA GHINI ecc. pag. 13, nota 3.



pigliarò di ambedui cum più diligenza ch'io non feci l'altra volta et allhora poi più chiaramente V. S. si puotrà risolvere. La radice ch'io gli mando è di quella del n° 14 et quella del n° 4 è in tutto simile a questa. V. S. mi conservi nella sua buona gracia che per hora non gli dirò altro.

Di Bologna alli 28 ... 1554.

Di V. S.

Gio. Batta Balestri.

Lettera 3 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 159).

Molto Magco Sigr. mio.

Se io non ho risposto più presto ch'hora alla sua amorevolle lettera V. S. ne incolpi li molti travagli che di giorno in giorno mi sopravengano. Io la ringracio per infinite volte di così dolce et amorevolle lettera, et della diligenza che ha usato nel mandarmi i nomi di quelle herbe et se potrò tornare a quel monte come io spero, io farò che V. S. haurà di quelle doi piante meglio custodite che non erano queste. Mi rallegro infinitamente che V. S. sia ritornata sana et salva da così longo viaggio et sopra tutto che habbi trovato cose così rare et mi pare ogni hora venti anni, ch'io mi possi sbrigare da certi travagli per puoter venire a stare cum V. S. quatri o sei giorni et accettar la larga promessa che mi fa. Non gli dirò altro se non che si degni conservarmi nella sua buona gracia et raccordargli ch'io l'amo et osservo con tutto il cuore et cum questo a lei, et alla Sigra. sua Madre bacio le mani. Di Parma alli 11 di Agosto 1554.

Di V. S. Sre Gio. Batta Balestri.

Lettera 4 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 160).

Dolce Sigr mio.

Ringracio per infinite volte V. S. dell'herbe che cum tanta diligenza mi ha mandato, per ora non gli posso far altra diligenza di vederle per le molte occupacioni, ma piacendo a Dio le vedrò a miglior aggio et se gli troverò qualche difficultà ne scriverò a V. S. cum quella sigurtà che io so per sua cortesia di puotere fare. Di quel mio compagno V. S. non si piglij altro travaglio, perchè senza altro lui desidera haver l'amicitia di V. S. et d'imparar sotto di quella. Non so se potrà venire al principio di studio per un poco

di romore che ha fatto qui in Parma, pur penso certo che non tardarà molto. Il ROTTA havea certe osse di un corpo ch'io gli havea dato per farmi un schelato ma lui non mi havendo potuto servir me l'ha mandato così, et perchè ho trovato che ci ne mancano tre pezzi gli scrivo per la introclusa che veda se sono remase appresso di lui et che le die a V. S. Se le darà per sorte priego V. S. si degni il primo messo che gli occura indrizarle a Padova in mano del FALOPIA[1]) che io ne gli haurò obligo. Do questo travaglio a V. S. perchè so l'accettarà voluntiero et ne haurà cura et bisogna che V. S. ne facci instanza al ROTA[2]) che altrimenti lui se lo smenticarà. Non dirò altro a V. S. se non che si riccordi ch'io sono più suo che mio et si degni comandarmi et scrivermi alle volte. Io intanto ch'io sia giunto a Padova gli darò aviso et cum questo a V. S. per mille volte baccio le mani. Di Parma alli 22 d'ottob. 1554.

A serviggi di V. S. GIOA. BATTA BALESTRI.

Lettere 5 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 161).

Molto Mag^{co} Sig^{r} mio.

Sono già da 20 giorni che sono accomodato in Padova et io ne gli hauria dato aviso più presto, se più presto havesse havuto la commodità del messo. Si che sig^{r} mio io sono in Padova al serviggio suo, et sto da Sta. Catherina in casa del Bombardiero, però quella mi comandi se io posso cosa alcuna per lei. Il studio di Padova è molto bello secondo il solito, et è quietissimo. Il FRACANZANO[3]), et il FALLOPIA hanno belissima scola, al dispetto di chi non voria, l'amico non resta di fargli contra quelle diligenti pratiche che sa et può et le fa tanto acerbe ch'io mi maraviglio come un giorno non ci ne venga fatta una balorda, benchè mi rendo certo che loro essendo gentilhuomini non puosseno hauere riguardo alle galiofarie di questo furfante. Vi giuro sig^{r} mio ch'io l'ho talmente in odio, che mi fa dolere gli ocij quando io il vedo, raccordan-

1) GABRIELE FALLOPPIA, dal 1551 professore nell'Università di Padova.

2) GIOVANNI FRANCESCO ROTA, laureato in medicina a Bologna il 30 decembre 1547, vi fu professore e morì nel 1558; cfr. MAZZETTI SERAFINO, Repertorio di tutti i professori antichi, e moderni della famosa Università, e del celebre Istituto delle scienze di Bologna pag. 271; Bologna, 1847, Tipografia S. Tommaso d'Aquino, 8°.

3) ANTONIO FRACANZANO, di Vicenza, fu professore a Padova ed a Bologna; egli venne chiamato nel 1562 a insegnare in Bologna, in seguito all'azione esercitata da ULISSE ALDROVANDI. Cfr. COSTA EMILIO, ULISSE ALDROVANDI e lo studio bolognese nelle seconda metà del secolo XVI pag. 80—81; Bologna, 1907, stab. tipogr. emiliano, 8°.



domi la belle galantarie che mi raccontò V. S. l'ultima volta ch'io stetti a Bologna, pur non mi dimostro, ma se mi venesse l'occasione, io il servirei di buono inchiostro. Di novo non ho cosa alcuna che scrivere, aspetto intendere da V. S. di lei et delle sue cose, come habbi bella scola et come ci sia bel studio, et non mi occorendo per hora altro, me gli raccomando per infinite volte. Di Padova li 28 di Novembre 1554.

A serviggi di V. S. GIOA. BATTA BALESTRI.

Lettere 6 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 162).

Molto Mag^co^ Sig. Misse.

V. S. sarà contenta dare quelli miei scritti al sig. PHILIPPO CERNITORI presente lattore che saranno ben datti. Domattina a Dio piacendo parti per Padova, occorrendogli cosa ch'io possa si degnarà comandarmi, che la sa ben ch'io gli sono affecionatissimo et desidero servirla con tutto il cuore. Et prego V. S. che mi perdoni se io son stato negligente a scrivergli, perchè li molti miei travagli ne sono stati causa et non altro. Per l'avenire sarò più diligente et mi sforciarò purgare la contumacia, nella quale mi dubito essere incorso appresso di V. S. con così longo silencio. Fra tanto la si degnarà conservarmi nella sua gracia, et tenermi per uno delli più affecionati che l'habbi. Di Parma alli tre di Genaro 1556.

A serviggi di V. S. GIO. BATTA BALESTRI.

Lettera 7 a (ms. Aldrov. 38, To. I, c. 163).

Molto Mag^co^ Sig^r^ mio.

Li molti et quasi infiniti intrichi et travaglij, quali gionto ch'io fui a casa mi si possero intorno, et mai non mi hanno abbandonato, mi hauranno fatto parere scortese verso V. S. alla quale mi reputo tanto obligato, essendo stato io causa che non solo l'habbia mandato quanto l'havea promesso, che pur non le ho scritto una sola volta. Et per non moltiplicare le parole con lei, che so non mi fa bisogno, le dico solo sinceramente che se non le ho scritto è statto per non potere. Li scritti poi del GENOA[1]) sopra il Cielo

1) MARCO ANTONIO DE PASSERI detto il *Genova* (1491—1563) fu professore nell'Università di Padova. Cfr. PAPADOPOLI NICOLAI COMNENI, Historia gymnasii patavini I, pag. 314; Venetiis, MDCCXXVI, S. COLETI, 4°.



non gli ho mandato più tosto perchè per dire il vero non mi sono fidato, che di simili cose sà V. S. con quanta gelosia si stia. Hora li mando per M. FILIPPO nostro CERNITORI col quale ho fatto l'ufficio che io le promisi, mi ha promesso che non mancherà di favorire V. S. in tutto quello che puotrà, ma che è ben vero che lui questo anno vole attender a medicina galiardamente e che a quelle hora entrarà il BETO vecchio[1]). Non le raccomandarò questi miei scritti perchè so quanto la sia diligente, ma la pregherò ben a prendersene quanto più presto la puotrà, perchè fra quatro mesi alla più longa credo mi bisognarano per una occasione che una altra volta le scriverò.

Hauerei a caro che se V. S. havesse faticha alcuna fatta sopra li Predicabili[2]) li predicamenti et la Perihermenia[3]) me ne accordasse per qualchi giorni, ch'io le haverei obligo, et quando non habbia delle sue havendone di qualche altro huomo da ben tanto sarà. Cercai con diligenza di quei scritti del MAGGIO[4]), mi fu promesso assai, ma sino hora non ho visto nulla. Et con questo di cuore me le raccomando. Di Parma alli 29 di Ottobre 1558.

Di V. S.

Affecionatiss° Sre GIO. BATTA BALESTRI.

---

1) Contemporaneamente insegnarono in Bologna ANTONIO MARIA BETTI (morto a 82 anni il 16 decembre 1562) e CLAUDIO BETTI (morto il 4 genuaio 1589); qui trattasi di ANTONIO MARIA BETTI; cfr. MAZZETTI S., op. cit., pag. 54.

2) Notisi che nel ms. Aldrov. 21, vol. IV, a c. 95—158 sta, autografa, una Porphyrii Isagoge Ulixis Aldrovandii interpretatio, dell'anno 1557.

3) Il ms. Aldrov. 45 a c. 1—82 ha Expositio in Perihermenias Excellentiss. D. Bernardini Thomitani, aedita anno MDXLIX in copia.

4) Con tutta probabilità si tratta di BARTOLOMEO MAGGIO (Madius) deputato *ad Lecturam Chirurgiae* nell'Università degli Artisti a Bologna, dove insegnava già dal 1541; cfr. DALLARI UMBERTO, I rotuli dei Lettori Legisti e Artisti dello studio bolognese dal 1384 al 1799, vol. II, pag. 97 e seg.; Bologna, 1889, Merlani, 4*. — Non è da confondere questo BARTOLOMEO MAGGIO con un VINCENZO MAGGIO, bresciano, professore a Padova e morto verso il 1543; cfr. PAPADOPOLI N. C., op. cit. I, pag. 305.

KUNCKELS Verdienste um die Chemie.

Von HERMANN PETERS, Hannover-Kleefeld.

KUNCKEL erhebt in seinen hinterlassenen Schriften Anspruch an dem Ruhm der Phosphorentdeckung und an der Erfindung des Rubinglases. Das tat er auch zu Lebzeiten in seinen mündlichen Erzählungen. So machte er den Chemiker HOMBERG, als dieser 1679 auf einer Reise in Berlin ihn aufsuchte, in sehr subjektiver Darstellung mit seiner sogenannten „Nacherfindung des Phosphors" bekannt. Am 30. April 1692 hielt HOMBERG einen Vortrag über den Phosphor in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris. Dieser kam in den Memoiren zum Abdruck. Als LEIBNIZ ihn las und darin die KUNCKELsche Färbung fand, schickte er sofort eine Berichtigung nach Paris. Sie kam dort aber nicht zum Abdruck, sondern erschien erst 1710 unter dem Titel „Historia inventionis Phosphori" in lateinischer Sprache in den Veröffentlichungen der Berliner Akademie der Wissenschaften [1]). Darin wird KUNCKELS Anspruch an die Phosphorentdeckung zurückgewiesen und seine Mitarbeit an der Erfindung des Rubinglases auf das richtige Maß gestellt. Trotzdem taucht die falsche Darstellung [2]) von der Wiederentdeckung des Phosphors durch KUNCKEL in der Gegenwart noch immer aufs neue auf. Das veranlaßte mich zu den nachfolgenden geschichtlichen Untersuchungen über das Leben und Wirken KUNCKELS. Mit ihm lernt man auch die in seiner Zeit in Deutschland herrschenden chemischen Anschauungen kennen.

JOHANN KUNCKEL wurde in Hütten bei Rendsburg geboren. Sein Vater war wahrscheinlich der Leiter der dortigen Glashütte Friedrichsberg. Jedenfalls bezeichnet sich KUNCKEL selbst als eines „Glas-Künstlers Sohn", der sich von Jugend auf in der Glasmacherei und anderen Feuerskünsten geübet [3]). Nach seinen Mitteilungen betrieb sein Vater im Dienste des Herzogs Friedrich III. von Schles-



wig-Holstein-Gottorp auch alchimistische Arbeiten und stellte bei diesen in den Feuergluten seines Goldofens insbesondere auch Versuche mit Diamanten an [4]). Die Angaben über JOHANN KUNCKELS Geburtsjahr sind schwankend. Nach einigen ist er 1630, nach anderen etwas später geboren. Die beiden Kupferstiche, welche sein Porträt bieten [5]). klären diese Frage leider in ihrer Unterschrift nicht auf. Eine höhere Schulbildung hatte KUNCKEL nicht genossen. Er selbst betont, daß er keine fremden Sprachen verstände [6]). Als Beruf erlernte er die Pharmazie und hierbei Latein, soviel ihre Ausübung verlangt. In welchen Apotheken er sich ausbildete und arbeitete, ist nicht bekannt. Aus seinem „Gesellen-Stande", da er noch „der Apothekerkunst nachzog", berichtet er gelegentlich von den Folgen einer Arzneimittelverwechselung, bei der statt des verhältnismäßig harmlosen Quecksilberchlorürs ätzendes Quecksilberchlorid verabfolgt wurde [7]). Die durch dieses Gift stark zerfressene Kopfhaut des Kranken heilte man mit alkalischen Umschlägen.

Im Jahre 1659 und wohl schon ein Jahr früher befand sich KUNCKEL in Stellung bei dem „Herzog Franz Carlen von Sachsen-Lauenburg, da ich damal die Gnade hatte, auf seinem Schloß Neuhaus, als ein Kammerdiener und Chymikus aufzuwarten, wobei ich des Herzogen kleine Hof- oder Leib-Apotheck, als einer dieser Kunst zugethaner, zu versehen hatte" [8]). Franz Carl war der Bruder des von 1657—1665 regierenden Herzogs von Sachsen-Lauenburg Julius Heinrich. Dieser wohnte namentlich in seinen Schlössern Ratzeburg und in Schlackenwert zwischen Eger und Prag. KUNCKEL arbeitete auch an den Höfen dieses Fürsten [9]). Der von ihm genannte Ort Neuhaus mit dem ehemals lauenburgischen Amte gleichen Namens liegt am rechtsseitigen Elbufer, umgrenzt von den Landen des Großherzogtums Mecklenburg-Schwerin zwischen Dömitz und Boizenburg. Als die Lauenburger Lande 1689 durch Erbschaft an Hannover gekommen waren, verfiel das alte stattliche Schloß in Neuhaus bald und wurde im Anfange des 18. Jahrhunderts abgebrochen. Nur ein unscheinbares, jetzt als Getreidespeicher benutztes Gebäude ist zwischen den hohen Schloßwällen nahe dem alten herzoglichen Waldpark „Rosengarten" aus jener Zeit erhalten geblieben. Hier in Neuhaus an der Elbe, wo der Verfasser dieser Zeilen geboren ist, beschäftigte sich KUNCKEL im Auftrage seines fürstlichen Herrn nicht nur mit pharmazeutischen, sondern auch mit chemisch-alchimistischen Arbeiten. Er selbst sagt: „Ich habe von meinem 24. Jahre



an stets der Chymie in Metallen obgelegen . . . Als ich bei dem hochseligen Franz Carl von Sachsen-Lauenburg Cammerdiener gewessen . . . alwo ich meinen ersten Anfang in Untersuchung der Metallen genommen“ [10]).

Franz Carl von Sachsen-Lauenburg interessierte sich schon für die Beantwortung der Frage, welches unbekannte Etwas der Luft es eigentlich sei, das die Tiere und Pflanzen zu ihrem Leben verwerteten und das auch die Metalle mittels ihrer „magnetischen Kraft“ an sich zögen und zu ihrer Veredlung und zu ihrem Wachstum benutzten. Die Chemiker des 17. Jahrhundert sprachen von einem „Spiritus mundi“, dessen ihm zugeschriebenen Eigenschaften und Wirkungen denen des Sauerstoffs in mancher Hinsicht ähnelten. KUNCKEL preist in seiner Abhandlung über den Spiritus mundi die Mitwirkung der Luft bei der Erzeugung und Erhaltung des organischen Lebens: „So ist zwar die Luft ein edel Geschöpf und könnte nichts auf Erden wachsen oder leben, wann es nicht vermittels der Luft geschähe. Doch ist dieses nicht dahin zu deuten, als wann sie es allein verrichtete, sondern sie movirt nur die Circulation in Plantis und Animalibus, vor sich selber aber hat sie nichts als ihr Sperma und die ist bequem einem jeden Kraut Hülfe zu leisten und ist eine ernährende Kraft darin, so lange als sie durch keinen Magneten korrumpiert wird, die da Macht hat ein Kraut giftig und gesund zu machen: Und nachdem sein Magnet oder Putrefactio ist, nach dem alterirt sich dieses Sperma darinnen und gebieret seinesgleichen; denn die Principia seind schon darin, liegen im Samen oder Wurzel und empfangen in der Erde als ihrer Mutter ihr treibendes Salz welches vermittelst der Luft erhalten und in die Höhe geführet wird.“[11]). Wie hier bezeichnet KUNCKEL auch an anderen Stellen die chemische Affinität und anziehenden Kräfte der Körper meist mit dem Ausdruck „Magnet“. Von dem soeben erwähnten Luftsalz sagt er: „Etliche wollen es im Regen oder Donner-Regen suchen und die sind was plumper vor denen, die es aus der subtilen Luft suchen.“

Im Jahre 1659 kam auf das Schloß zu Neuhaus ein Feuerphilosoph der ersteren Anschauung. Unter seiner Leitung mußte KUNCKEL auf Befehl von Franz Carl große Mengen bei Gewitter eingesammeltes Regenwasser in zwei großen „Herrenkolben“ eindampfen und den erhaltenen Rückstand kalzinieren. „Aus dieser Asche sollte nun die Diana hervorkommen, welche den König der Ehren gebären sollte



mit einem Purpurmantel. Die Diana als Salz kam hervor. Aber sie konnte nicht einen Bauern, geschweige einen König zur Welt bringen." Da ward der Versuch aufgegeben. Das dabei erhaltene nach KUNCKELS Angabe salpeterhaltige Salz rührte wohl unzweifelhaft aus den benutzten Gefäßen und Geräten her.

„Es war auch zu selbiger Zeit noch ein Doctor juris bei uns, welchen ich noch in ziemlichen schlechten Zustande zu Prag angetroffen. Dieser war auch auff diese alleredelste Thorheit geraten, die Luft und ihr Salz hätte Macht alle Metallen aufzuschließen, ließ derowegen dieses zu beweisen 7 gläserne Kugeln machen, that in die 6 die Metallen Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Blei; in die siebente tat er Mercurium; dazu ward ein eiserner Topf geschafft mit Sägespän und Wasser gefüllet unter diesen wurden viel Lampen und zu Zeiten Lichter gesetzt und kann ich mit Wahrheit sagen, daß etzliche Zentner Licht, ohne das Öl darunter verbrannt wurden. Nun waren diese Kugeln offen und die Metallen in dünnen Blätterlein. Und sollt also die Luft, die sich hierin zöge, darin circulieren und successive das Metall in sich selbst aufschließen, vermöge seines Salzes."[11]).

Bei diesem langwierigen Versuch sahen die Beteiligten nur, daß sich in den mit den verschiedenen Metallblättchen gefüllten, offenen Glaskugeln etwas Wasser ansammelte. Es ist aber doch gar nicht zu bezweifeln, daß sich die Metallblättchen der unedlen Metalle in den langen Wochen der Digestionsarbeit etwas oxydierten. Das beobachtete aber KUNCKEL hier nicht. Er wußte sonst schon, daß Blei, Antimon und andere Metalle im Feuer bei ihrer Verbrennung oft eine Gewichtsvermehrung erfahren. So fragt er: „Wie kommt es, wenn ich einen Regulum antimonii calcinir . . ., daß er nach der Calcination allemal schwerer wird? . . . Hierauf wird insgemein geantwortet, die particulae igneae haben sich darein insinuirt." Das gibt KUNCKEL aber nicht zu, sondern er meint, die Gewichtszunahme hätte ihren Grund darin, daß die Metalle bei der Feuerbehandlung ihre Porosität verlören. Er sagt: „alle porose corpora sind leicht und werden von der Luft gehoben; sobald sie aber compact zusammenfallen, drücket die Luft darauf, weil sie ein solch spatium, wie zuvor nicht mehr findet und daher rühret die Schwere." KUNCKEL hatte das materielle Wesen der Luft noch gar nicht erkannt. Er widersprach daher jenen seiner Zeitgenossen, welche vermuteten, daß Teile von ihr oder particulae igneae sich mit den bren-



nenden Stoffen vereinten. Er bekennt sich geradezu zu dem Ausspruche HELMONTS: „Wann etwas zu Feuerernährendes in der Luft wäre, so wäre selbige schon längst verbrandt." KUNCKEL hielt die Luft noch nicht für eine Materie, sondern für ein „Principium activum". Dementsprechend sagt er: „nun hat die Luft kein Pondus und per consequens auch keine Particulas"[12]).

Den Naturforschern seiner Zeit, welche sich bemühten, das geheimnisvolle Wesen der Atmosphäre zu entschleiern, brachte KUNCKEL auch später für ihre dahin zielenden Arbeiten kein Verständnis entgegen. So gab sein früherer Dresdner Laboratoriumsgehilfe CHRISTOPH GRUMMET 1678 eine Schrift mit dem Titel „Das Blut der Natur" heraus[13]). In allerdings sehr schwülstig mystischer Schreibweise entwickelt er darin die Anschauung, wie Christus die Menschen durch sein „rosinfarbenes Blut allein geistlicher Weise rein mache von allen unseren Sünden", ebenso gebe es auch in der toten Natur ein Blut „zu leiblicher Reinigung aller erschaffenen Dinge". Dieses „rechte rote rosinfarbene Blut" soll nach GRUMMET enthalten sein im Salze Nitrum, das seine „erste Generation ex Aëre empfangen". Er preist dann die metallreinigenden, oxydierenden Kräfte, welche die göttliche Allmacht in der purpurfarbenen Tinktur des aus der Luft entstandenen schneeweißen Salzes versteckt hat und empfiehlt letzteres als Ausgang der Goldmacherkunst. KUNCKEL bestritt in seinen „Discurs von dem . . . Nitro, jetzt aber unschuldig genandten Blut der Natur" 1678, daß in letzterem und in der roten untersalpetersäurehaltigen Salpetersäure Bestandteile der Luft enthalten seien. Seinen jüngeren Fachgenossen GRUMMET, der eine kleine Ahnung davon hatte, daß ein Bestandteil der Luft bei der Verkalkung der Metalle und bei der Feuererscheinung eine Rolle mitspielt, bekämpft KUNCKEL mehr mit persönlichen Beleidigungen, als mit sachlichen Gründen. So sagt er: GRUMMET sei früher sein Handlanger gewesen. „Denn darumb hat der Müller Esel, daß er die Säcke nicht selber tragen will." In seiner Gegenschrift von 1679 zahlt GRUMMET ihm solche Derbheiten redlich heim. Der Charakter KUNCKELS erfuhr dabei eine böse Beleuchtung[13]).

KUNCKEL nahm zur Erklärung der Verbrennungsvorgänge in allen brennbaren Dingen ein hitziges und ein kaltes Salz an. So sagt er: „Es bestehet kein Gewächs, da nicht Hitze und Kälte zugleich innen wäre; nun nehme ich das Acidum für das hitzigste Teil und das Urinosum für das kalte, denn alle Urinosa sind kalt und alles,

was ich ein Acidum heiße, ist heißbrennender Natur. Es wird kein Mensch leugnen können, was brennt und ein Licht gibt, da müssen 2 contraria sein, als Hitze und Kälte, ein Acidum und ein Urinosum. Das Urinosum macht wegen seiner Subtilität, weil es mit dem Acido streitet, das Licht."[14])

JOHN MAYOW veröffentlichte 1674 seine bekannte Verbrennungs- und Atmungstheorie. Die chemischen Arbeiten, welche KUNCKEL im Auftrage des Herzogs von Lauenburg zur Erforschung der atmosphärischen Luft in Neuhaus ausführen mußte, geschahen 15 Jahre früher. Infolge seiner falschen Anschauung vom Wesen der Luft trug er zur Entdeckung des Sauerstoffs rein gar nichts bei. So erwarb KUNCKEL sich keinerlei Verdienste, wegen derer er, gleich MAYOW, als Vorläufer LAVOISIERS mit genannt werden könnte. Im 17. Jahrhundert durchspukte das Gehirn der Menschheit noch der Glaube, die Pflanzen erlebten, wie der mythische Vogel Phönix, aus ihrer Asche heraus ihre eigene Wiedergeburt. KUNCKEL mußte in Neuhaus auch über diese vermeintliche Palingenesie Versuche anstellen. Darüber schreibt er: „Ich habe solches einsmahls bei meinem ehemaligen, nunmehr aber in Gott ruhenden Herrn Herzog Franz Carlen müssen versuchen und vornehmen mit der Mentha . . . Wie ich nun ganz fleißig darüber war, so kam endlich eine Mentha hervor; da wollte man mich überreden, es käme vom Salz. Wie ich das erste sahe, glaubt ich anfänglich, weil es aber etwas dicke begiente aufzugehen, ward ich zweifelnd, machte etwas subtil heraus; da befand ich, daß der Samen des Krauts hinein practicieret war . . . Ich will mein Leben verwetten, daß die Pflanzen aus ihrer Asche nicht wieder wachsen".[15])

Ebenso ablehnend stellt er sich zur Möglichkeit der Herstellung des Homunculus. Goethe läßt in seinem Faust den im chemischen Laboratorium arbeitenden Wagner beim Betrachten seiner Phiole die Worte sprechen:

„Das Glas erklingt von lieblicher Gewalt,
Es trübt, es klärt sich; also muß es werden!
Ich seh' in zierlicher Gestalt
Ein artig Männlein sich geberden."

Schon KUNCKEL erklärte die Beschäftigung der Chemiker mit einem solchem Problem für eitel Possen.

Den Verkünder des Alkahest, jenes hypothetischen Stoffes,



welcher alles lösen sollte, tat er ab mit der Frage: „was er denn wolle vor ein Gefäß nehmen ein solches Menstruum darin zu bereiten oder selbiges darin aufzubewahren?" So trug KUNCKEL mit dazu bei, alten Aberglauben aus der Chemie zu entfernen.

In der Medizin und Chemie glaubte man früher, daß in die durch Verbrennung von Vegetabilien entstandenen, aus der Asche ausgelaugten fixen Salze die Kräfte und Beschaffenheit ihrer Ursprungskörper mit hinübergegangen seien. KUNCKEL kam bei seinen Versuchen über die Palingenesie zur Überzeugung, daß die durch Einäscherung von Pflanzen entstandenen fixen Salze so ziemlich alle die gleiche Beschaffenheit und Wirkung besäßen. Er sagt: „Ich will das Salz von der Napell (= Aconitum napellus) eben in der Dose einnehmen, wie das aus der Melisse und Wermuth. Wenn die Qualität des Krauts noch sollte drin sein, würde ich sterben müssen. Ich habe es an einem Hunde und Henne probiert, denen ich aus Curiosität das Salz von der Cicuta und Hyoscyamo untereinander — weil ich kein Napell haben konnte — eingegeben; auch hernach selber ... etwas eingenommen, da ich nichts gemerket, daß mir übel danach geworden."[14]) An anderer Stelle schreibt er: „Mache ich mit dem allerkostbarsten Sale ex cinnamomo oder dergleichen nicht das, was ich mit dem Sale Tartari mache? Mache ich nicht ein Aurum fulminans mit dem einen sowohl, als mit dem andern"[16])?

Herzog Franz Carl in Neuhaus interessierte sich auch sehr für die in den Blumen enthaltenen Farbstoffe. KUNCKEL mußte solche für ihn aus den betreffenden Naturprodukten rein darstellen. Er berichtet über ihre Bereitung in seiner „Glasmacher Kunst" 1679[17]). Ihre Herstellung geschah meist in der bekannten Weise durch Ausziehen der Blumen mit heißer verdünnter Natronlauge und nachheriges Ausfällen der Lösung mit Alaun.

Herzog Julius Heinrich von Sachsen-Lauenburg starb 1665, sein Bruder Franz Carl einige Jahre später. Ungefähr um 1667 verließ KUNCKEL seine Neuhauser-Lauenburger Stellung und trat unter dem Titel eines geheimen Kammerdieners in die Dienste des sächsischen Kurfürsten Johann Georg II., der von 1656—1680 regierte. Die Vorfahren des letzteren, Kurfürst August und sein Sohn Christian I. hatten sich viel und gern mit der Goldmacherkunst beschäftigt. Unter ihnen dienten DAVID BEUTER und SEBALD SCHWERTZER als Alchimisten. Auf sie ist es zu beziehen, wenn KUNCKEL schreibt,



„daß bei Churfürst Augusti Zeiten von Anno 1580 bis 91 auch bei Churfürst Christiani Primi Zeiten solche Sophisten hie gewesen, welche nicht allein Silber, Quecksilber, Kupfer und andere Metalle in Silber oder Gold verkehren können, nach dem es ihnen beliebet, sondern haben auch das feine Gold in Silber wieder zurück tingiret."[18]) DAVID BEUTER wurde 1580 als Schwindler ins Gefängnis gesetzt und vergiftete sich dort. SEBALD SCHWERTZER galt nach KUNCKEL als Adept. Wie er berichtet, tingierte SCHWERTZER am 5. Mai 1585 drei Mark Quecksilber in feines Gold. Dazu brauchte er auf 1604 Teile Merkur angeblich nur einen Teil seiner Goldtinktur. Dieses Adepten alchimistische Abhandlungen, welche das Geheimnis der Goldbereitung enthalten sollten, wurden am sächsischen Hofe aufbewahrt. Johann Georg II. vertraute sie KUNCKEL an, damit er Versuche zur Wiederentdeckung des Geheimnisses anstelle. In seinem Laboratorium zu Dresden und zu Annaberg arbeitete er danach, aber völlig erfolglos. Er schreibt 1676: „Ich habe bei diesem Churhause Sachsen in die 9 Jahr Profession von der Anatomia metallorum gemacht, bin von Jugend auf darbei erzogen, habe vielen, was sie in ihren Büchern geschrieben geglaubet, aber endlich befunden, daß ich dadurch verleitet und betrogen worden"[18]).

LEIBNIZ sagt in seiner Geschichte des Phosphors[1]), von diesen sächsischen alchimistischen Schriften seien einige an ihn gelangt. Noch heute befinden sie sich zwischen den Leibniz-Handschriften der Königl. Bibliothek zu Hannover. Insbesondere wird an dieser Stelle aufbewahrt die Abhandlung „Alle Prozeß und das ganze Buch, wie es von Wort zu Wort gelautet, wie es Churfürst Augusto von SEBALD SCHWERTZER unter eigener ... beschrieben und laboriert worden und von JOHANN KUNCKEL anno 1668 d. 26. Martii abgeschrieben"[19]). Die Schrift ist in derselben schwülstig verschleierten Weise abgefaßt, wie andere alchimistische Bücher jener Zeiten. KUNCKEL erzählt in seinem Laboratorium chymicum, der Kurfürst Christian I. habe viele Millionen hinterlassen, welche aus den mit SEBALD SCHWERTZER ausgeführten alchimistischen Arbeiten stammten. Nach dem Tode dieses Kurfürsten sei letzterer Adept in die Dienste des Kaisers Rudolph II. getreten und 1601 als Berghauptmann in Joachimstal verstorben. In seinem Werke „Chymischer Probierstein" behauptet KUNCKEL: „Es ist bekannt, daß ich in Dresden bei 10 Mark Lunae (Silber) in Solem (Gold) maturiret, andere sagen transmutirt." Wenn er diese Behauptung auch nicht





überall aufrecht hält, so vertritt er die Möglichkeit der Metallverwandlung doch durchweg. In seinem posthumen Werk „Laboratorium chymicum" ist ein Kapitel der Geschichte der Metallverwandlung gewidmet. Darin sagt er, die an der Goldmacherkunst zweifelnden Menschen redeten immer nur von den alchimistischen Betrügereien. Diese Beurteiler „sind unter die Zahl der Esel zu setzen, als welche Disteln und Salat nicht unterscheiden. Sie führen alle Betrüger zu ihrem Beweise an und sehen nicht nach der Möglichkeit in der Natur und Kunst." In jenen Zeiten waren bekanntlich die meisten Chemiker der Meinung, die Metalle seien aus philosophischen Schwefel (= Brennstoff) und einem eigenartigen Quecksilber zusammengesetzt. Ihre Artenverschiedenheit erklärte man sich aus ihren Mischungsverhältnissen und aus ihren Verunreinigungen mit erdigen Salzen. KUNCKEL läugnete den Schwefelgehalt der Metalle. Nach seiner Meinung waren letztere zusammengesetzt aus Quecksilber, Sal und Terra. Er erklärte ihre Brennbarkeit aus den Kräften, der in ihnen enthaltenen Salzen kalter und heißer Natur [20]).

Während KUNCKEL sich in Dresden und Annaberg vergeblich damit beschäftigte, unedle Metalle durch Reinigung und Heranreifung in das gelbe Edelmetall überzuführen, mühte sich der Alchimist HENNING BRAND in Hamburg nach einer anderen Methode mit dem gleichen Problem ab. Wie es scheint, war ihm die „Alchimia nova" des Italieners H. B. BIRELLI, welche 1603 von Dr. P. UFFENBACH in Frankfurt a. M. verdeutscht herauskam, in die Hände gefallen. Es heißt in diesem Werke: „daß die Alchimy ihren Ursprung aus keinem Stein oder Metall haben könne. Sintemal solche Sachen nicht gebären oder ihresgleichen zielen, denn sie sind keine lebendige Substanzen oder Wesen ... Die alten Philosophi sagen, daß nämlich der Mensch die kleine Welt sei: Ist er nun die kleine Welt, so muß er auch alles dasjenige in ihme haben, was die andere große Welt in ihr hat ... Ist demnach der Mensch ein solcher Anfang und Geschöpf, aus welchen die Steine und Materien der Alchimie ihren Ursprung her haben ... Wenn man den menschlichen Harn ansiehet, so bekommt derselbige nicht allein für sich selbst von der Natur die Härte und Natur eines Steines, sondern kann auch durch die Kunst dazu gebracht werden; kann demnach dasjenige, aus welchem die Alchimie herkommt und entspringet sehr wohl sein." Auch BRAND war der Meinung, daß die alchimistische



Anfangsmaterie im Mikrokosmos enthalten sei. Als er 1669 den Abdampfrückstand menschlichen Abwassers zum Zwecke der Goldmacherei einer trocknen Destillierung unterzog, entdeckte er dabei das leuchtende Element. Den zuverlässigsten Bericht über dies Ereignis liefert LEIBNIZ. Er sagt: „BRAND war auf ein chemisches, noch in einem Druckwerke vorhandenes Verfahren geraten, nach welchem aus Urin eine Flüssigkeit gewonnen wird, geeignet die Verwandlung des Silbers in Gold zu beschleunigen. Hierbei entdeckte er den Phosphor"). Da KUNCKEL keine erwähnenswerte Entdeckungen machte, so kam er nach neunjähriger unfruchtbarer Arbeit bei seinem sächsischen Kurfürsten in Mißkredit. Er wurde deswegen von diesem um Neujahr 1676 beurlaubt. Er siedelte nach Wittenberg über und errichtete dort unter dem Beistande des chemischen und medizinischen Universitätsprofessors GEORG CASPAR KIRCHMAIER ein chemisches Laboratorium. In ihm unterrichtete er Studierende in der Praxis der Scheidekunst, stellte Chemikalien her und hielt auch Vorlesungen über Experimentalchemie.

Im Jahre 1674 hatte der Amtmann CHR. A. BALDUIN in Großenhain in Sachsen entdeckt, daß geglühtes Calciumnitrat, das dem Tageslicht ausgesetzt war, nachher im Dunkeln leuchtet. Er schrieb darüber ein Buch unter dem Titel „Aurum aurae" (Gold der Luft). KUNCKEL besuchte den Entdecker. Nach den bei ihm erlauschten Angaben über die Herstellung des Leuchtsteines machte er mit dem Dresdner Chymikus „GEORG TUTZSCHKI, welcher im Churfürstlichen Laboratorio vor meiner Zeit und noch izt bei 14 Jahren aufgewartet"[21]), den sogenannten Balduinschen Phosphor nach. 1676 erschien KUNCKELS Werk „Nützliche Observationes" im Verlage von GOTTFRIED SCHULTZE in Hamburg. Mit dessen Drucklegung steht wahrscheinlich die Reise in Zusammenhang, welche der Verfasser im Anfange des Jahres von Wittenberg aus nach Hamburg machte. KUNCKEL nahm dorthin eine Probe des Calciumnitrat-Leuchtsteines mit. Bei ihrem Vorzeigen erzählte man ihm von dem „kalten Feuer" BRANDS. Er schrieb darüber an den kursächsischen Handelsrat Dr. KRAFT in Dresden. Auch dieser kam darauf nach Hamburg. Beide besuchten den Alchimisten BRAND. Da sie ihm in Aussicht stellten, seine Entdeckung für ihn an Fürstlichkeiten um hohen Preis zu verkaufen, machte er sie in freimütiger Weise mit seinem „Lumen" und dessen Herstellung bekannt. Auch versprach er ihnen eine Probe von dem Phosphor. Schon auf seiner



Heimreise im März 1676, vom „Gülden Löwen" zu Magdeburg aus, erinnerte KUNCKEL den BRAND brieflich an dieses Versprechen [22]). Wie es ihm dann weiter bei den Versuchen, den Brandschen Leuchtstoff herzustellen, erging, erzählt LEIBNIZ in seiner Geschichte der Phosphorentdeckung mit den Worten: „Als nun KUNCKEL nach Hause zurückkehrte und in den Handgriffen noch unerfahren war, konnte er lange den Phosphor nicht darstellen. Er schickte Klagebriefe an BRAND, welche ich gesehen habe [23]), in denen er jammerte, daß er ihm das Geheimnis nicht aufrichtig offenbart habe. BRAND aber, der bereuete, daß er sein Geheimnis so billig preisgegeben hatte, verweigerte dem Irrenden den Weg zu zeigen. Inzwischen erkannte KUNCKEL beim Herumexperimentieren selbst seinen Fehler, so daß ihm daraus die Anmaßung erwuchs, sich selbst für den Erfinder auszugeben, während BRAND über diese dreiste Behauptung bitter klagte" [1]).

Wie vorhin erwähnt, lernte auch Dr. KRAFT aus Dresden mit KUNCKEL gleichzeitig den Phosphor bei dessen wirklichen Entdecker BRAND in Hamburg kennen. Er erhielt von ihm auch die versprochene Probe davon. Diese zeigte er am 24. April 1676 abends am Hofe des Großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg in Berlin. Den Namen des Entdeckers und die Art der Herstellung teilte er aber nicht mit. Der Chemiker JOH. SIG. ELSHOLZ, der dies in einer wenige Wochen später erschienenen Druckschrift berichtet [24]), bezeichnete dies „immerwährende Feuer" zum ersten Male mit dem damals für verschiedene Leuchtkörper gebräuchlichen Namen „Phosphor". Wie dann bald darauf das leuchtende Element namentlich durch KRAFT und LEIBNIZ mit Wort und Schrift in Hannover, England, Frankreich und sonst in der weiten Welt allgemein bekannt gemacht wurde, das berichtet der hannoversche Philosoph selbst in seiner Geschichte des Phosphors ausführlicher [1]). Als LEIBNIZ im Frühling 1677 BRANDS Leuchtstoff in Hannover durch KRAFT kennen gelernt hatte, schrieb er darüber sofort nach Frankreich. Sein Bericht wurde unter dem Titel „Le phosphore de M. Kraft" am 2. August 1677 im „Journal des Savants" zu Paris abgedruckt. BRAND war in den Jahren 1678 und 1679 zweimal länger am hannoverschen Hofe und destillierte dort Phosphor aus Urinextrakt. Er hatte sich durch einen am 14. Juli 1678 von LEIBNIZ mit ihm abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich verpflichtet, dem Herzog Johann Friedrich von Braunschweig-Lüneburg-Hannover



„sein Feuer, samt anderen ihm bewußten Curiositäten" zu „communicieren". Dafür erhielt BRAND jährlich von dem hannoverschen Herzog 120 Taler Gehalt. So wurde LEIBNIZ mit dem Verfahren und der Vorschrift zur Herstellung des Phosphors von dem Entdecker selbst genau bekanntgemacht.

Im Jahre 1682 hielt sich der Porzellanerfinder v. TSCHIRNHAUS wieder einmal in Paris auf. Er bat LEIBNIZ von dort aus am 31. Mai 1682 brieflich um die BRANDsche Vorschrift zur Phosphorbereitung und gab bald darauf diese in der Pariser Akademie der Wissenschaften bekannt. Durch Abdruck in deren Veröffentlichungen wurde so das vom Hamburger Entdecker an LEIBNIZ gegebene Originalrezept zur Phosphorherstellung zuerst in französischer Sprache veröffentlicht [25]).

Aus dem Begleitschreiben, mit dem LEIBNIZ 1682 die BRANDsche Vorschrift an v. TSCHIRNHAUS sandte [26]), geht hervor, daß der hannoversche Philosoph schon ein halbes Jahr vorher seinen Diener an den dänischen Hof geschickt hatte, um auch dort die Herstellung des leuchtenden Elementes zu zeigen. „Wie ihn dann der König anjetzo, nachdem er solchen phosphorum in ziemlicher copia gemachet, in Dienste genommen." LEIBNIZ schickte an v. TSCHIRNHAUS auch die Vorschrift, nach der ROBERT BOYLE in London den Phosphor destillierte. Das alles beweist klar und deutlich, daß damals die Phosphorbereitung keineswegs das Geheimnis eines Einzelnen mehr war.

Am 30. April 1692 hielt der bekannte Chemiker W. HOMBERG den zu Anfang erwähnten Vortrag in der französischen Akademie der Wissenschaften „Maniere de faire le phosphore brûlant de Kunckel" [27]). Darin schiebt er den ihm persönlich bekannten KUNCKEL völlig unzutreffend ganz in den Vordergrund der Phosphorentdeckung. LEIBNIZ gibt in seiner Geschichte darüber zunächst diesen unrichtigen Bericht wieder. HOMBERG sagte: „BRAND hütete sich über die Darstellung etwas zu sagen und starb ohne Veröffentlichung seines Geheimnisses. Nach dem Tode ging KUNCKEL, der bedauerte, daß diese schöne Entdeckung verloren gehen sollte, aufs Neue an die Entdeckung und da er in Betracht zog, daß Brand während seines Lebens viel mit Urin gearbeitet hatte, so vermutete er, daß der Phosphor in diesem zu suchen sei. Diesem widmete er demnach seine Zeit und nach vier Jahren angestrengter Arbeit fand er das Gesuchte" [1]). Wie falsch dieser Bericht ist, sieht man



schon aus der Angabe, daß KUNCKEL vier Jahre lang zur ersten Phosphorgewinnung herumexperimentiert haben soll. Im März 1676 war er bei BRAND in Hamburg. Im August des gleichen Jahres erzählte KUNCKEL von seiner geglückten Phosphordestillierung bereits seinem Gönner, dem Chemieprofessor KIRCHMAIER in Wittenberg. Dieser preist ihn schon in einer Druckschrift am 9. Sept. 1676 als den Entdecker der „noctiluca constans", ohne BRAND zu nennen und ohne das Verfahren der Herstellung bekannt zu geben [28]). Ob KUNCKEL selbst jemals größere Mengen Phosphor herstellte, ist nicht bekannt. In seiner Historie vom Phosphoro schreibt er: „Ich verfertige aber nichts mehr, weil viel Böses dadurch entstehen kann" [12]).

KUNCKELS „Laboratorium chymicum", in dem das abgedruckt ist, erschien zwar erst nach seinem Tode. Aber schon 1677 waren Teile davon geschrieben, denn schon in seinen „Chymischen Anmerkungen" weist er auf das Herauskommen des Buches hin [12]).

KUNCKELS Schrift „Von dem Phosphoro mirabili" 1678 ist hauptsächlich zur Reklame für seine „leuchtenden Wunder-Pilulen" verfaßt [29]). Nebenbei sind zwar einige Licht- und Feuererscheinungen des Phosphors besprochen. Eine Vorschrift zu seiner Herstellung findet man aber in diesem Werkchen ebenso wenig, wie in seinen anderen Büchern. KUNCKEL beobachtete bei seinen Destillierungen schon, daß der Phosphor nicht allein im Urin, sondern auch noch in vielen anderen Stoffen enthalten ist. Er rühmt, daß er's in der Phosphorbereitung so weit gebracht, „daß ich's nicht allein aus einer besonderen materia, sondern aus allem was Gott erschaffen hat, als Thieren, Fischen, Vögeln, Kräutern, Bäumen und worinnen eine verwesliche Kraft ist, machen kann." Nach den Angaben, die KLETWICH 1688 über die KUNCKELsche Art der Phosphordestillierung macht [30]), unterschied sie sich von der BRANDschen Methode nur dadurch, daß KUNCKEL das Urinextrakt vor der trocknen Destillierung mit Sand vermischte. In der Vorschrift von BOYLE kommt diese Beimischung auch vor. Der genannte englische Forscher stellte den Phosphor nach Angaben von KRAFT her. Dieser stand dem KUNCKEL nahe. Auf letzteren ist daher wohl der das Stoßen der Retorte bei der Destillierung verhindernde Sandzusatz zurückzuführen. KUNCKEL gibt 1678 selbst zu, daß er die Anfangsgründe zur Phosphordestillierung „von einem anderen" erlernt habe. Er behauptet aber, er hätte dessen Methode sehr vervollkomm-



net, ,,weswegen ich es billig vor meine eigene Invention ausgeben kann". In seiner Erzählung von der Phosphorentdeckung, die er in seinem ,,Laboratorium chymicum" bietet, gibt er ebenfalls selbst zu, daß er von BRAND erfahren habe, daß dessen ,,kaltes Feuer" das Endprodukt trockner Destillierung von Urinextrakt sei. Weil KUNCKEL diese Angabe mit der damals üblichen chemischen Technik als zweiter glücklich ausführte, spielte er sich als Entdecker auf. Schon LEIBNIZ kennzeichnete das als einen Raub an BRANDS Ruhm. Die vorhin betrachteten Einzelheiten in der Geschichte der Phosphorentdeckung bestätigen nur, daß dies Urteil des hannoverschen Philosophen kein ungerechtes ist.

Dem gelehrten HERMANN KOPP scheint bei der Benutzung der LEIBNIZschen Phosphor-Schrift ein Übersetzungsirrtum passiert zu sein. Er sagt, es fänden sich darin ,,nachweisbare Unrichtigkeiten"[32]). Die habe ich nicht herausfinden können. LEIBNIZ führt zuerst nur HOMBERGS falsche Darstellung vor und dann bekämpft er sie und stellt sie richtig. Das hat KOPP sichtlich für Widersprüche gegen die eigene Darstellung angesehen. Deswegen vertraute er dem KUNCKELschen Berichte mehr, als dem von LEIBNIZ. Nach ihm wird KUNCKEL in der Geschichte der Chemie jetzt noch oft als Wiederentdecker der Phosphorbereitung gefeiert. An anderer Stelle besprach ich es schon früher ausführlicher, wie unzutreffend das ist[33]). Auch der Bericht den J. C. KLETWICH schon 1688 von der Phosphorentdeckung gibt, zeigt, daß BRAND sein Geheimnis keineswegs, wie es HOMBERG behauptete, mit ins Grab genommen hat[30]).

Im Jahre 1679 verließ KUNCKEL die Sachsenlande und trat als Geheimer Kammerdiener in die Dienste des Großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg. Hier widmete er sein chemisches Kennen und Können besonders der Glasmacherkunst. Zu ihr hatte er sich jedenfalls schon in seiner Jugend in der von seinem Vater geleiteten Glashütte viele Erfahrungen gesammelt. Schon 1677 forderte KUNCKEL im Frankfurter Meßkatologe zur Bestellung eines von ihm zur Herausgabe vorbereiteten Werkes über die Glasmacherkunst auf. 1679 ließ er dies Buch unter dem Titel ,,Ars vitraria experimentalis" auf eigene Kosten drucken[34]).

Als Grundlage diente dem Verfasser ein Buch des Florentiners ANTHONI NERI und ein Kommentar dazu von Dr. CHRISTOPH MERETTUS. Diese beiden Schriften waren in lateinischer und auch in deutscher Übersetzung handschriftlich in unseren heimischen Glashütten

damals häufig zu finden. KUNCKEL fügte deren Verdeutschungen seine eigenen Erfahrungen als Anmerkungen hinzu und sorgte dafür, daß die Beschreibungen der Öfen und Geräte durch beigegebene Illustrationen verständlich wurden. Als Schluß ist dem Buche noch angehängt eine Schrift von H. Z. S. über Glasmalerei, Vergolden, allerhand Töpferglasuren, Edelsteine und dergl. mehr und 50 Experimenta von allerlei Künsten, „die zwar nicht inventirt, aber wohl mehrenteils durch meine eigene Hände experimentiert". In diesem Sammelwerke findet sich nicht nur die Glasmalerkunst, sondern auch allerlei anderes für Chemie und Technik. So ist im Kapitel vom kleinen Glasblasen die Beschreibung und Abbildung des Lötrohres gegeben. KUNCKEL meint: „Es kommt oft, daß man ein gar weniges metallischen Kalch ... was es vor ein Metall hält, sehen und probiren wollte; dieses kan auf keine Weise füglicher als auf diese geschehen, indem man nur eine Kohle ein wenig aushöhlt, den Kalch oder was man schmelzen will darein tut und durch solch Röhrchen die Flamme eines starken Lampen-Lichts darauf blaset." KUNCKEL teilt zwei Vorschriften zur Bereitung des Musivgoldes mit. Den Ruhm seiner Erfindung nimmt er aber nicht für sich in Anspruch.

Der Erfinder des europäischen Hartporzellans, v. TSCHIRNHAUS, machte um Neujahr 1702 eine amtliche Studienreise nach Holland und Frankreich. Auf dieser besuchte er auch die „sogenannten Porcelain-Werke", die Mayolika-Fayencefabriken von Delft. Darin studierte er, wahrscheinlich für seine geplante Porzellanmacherei, hauptsächlich die Öfen und die Glasur. KUNCKEL bietet in seiner „Ars vitraria" 1679 bereits die Abbildung eines Ofens zum Glasuren-Brennen und die Vorschrift zu einer metallfreien Glasur. Angaben und Vorschriften, „das schöne Parcellein-Glas zu bereiten, teilt KUNCKEL erst 1689 in der zweiten Auflage dieses Buches mit. Er nennt als Erfinder des Milchglases den vorhingenannten Dr. KRAFT

1679 rühmt sich KUNCKEL, daß er es verstände, „das schönste und mehr denn Zinnober-rote Glas, wie auch eine besondere curieuse Art eines Rubins zu machen." Die Vorschrift dazu veröffentlicht er aber nicht, „weiln wie obgedacht meines gnädigen Herrn, wie auch mein Particular-Interesse daran gelegen". KUNCKEL betrieb in einer auf Kaninchenwerder, der jetzigen Pfaueninsel bei Potsdam angelegten Glashütte die Herstellung des Rubinglases. Die Vorschrift dazu hatte er ebenso wie die zur Phosphorbereitung



in Hamburg erfahren. Darüber berichtet LEIBNIZ: ,,CASSIUS, ein Arzt in Hamburg (von dem ein Buch über Gold existiert), hatte mit Hilfe von Gold und Zinn den längst ersehnten künstlichen Rubin erfunden. KUNCKEL, welcher in der Glasbläserei bewandert war und diese Kunst gut zu betreiben verstand, lehrte (damit) ziemlich große Gefäße zu machen. Durch diese Arbeit erwarb er sich so sehr die Gunst des großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg, daß er durch einen nicht zu verachtenden Gehalt verlockt in dessen Dienste trat und vor nicht gar langer Zeit nach Berlin übersiedelte."[1]) CASSIUS hatte bei Versuchen mit dem von ihm entdeckten Goldpurpur die Beobachtung gemacht, daß dieses im Lampengebläse geschmolzenes Glas schön rubinrot färbt. Wie KUNCKEL in seinem ,,Laboratorium chymicum" mitteilt, wollte es CASSIUS, der als Arzt in der Glasmacherkunst nicht bewandert war, nicht recht gelingen, das Glas zu einer gleichmäßigen, beständigen Röte zu bringen. KUNCKEL sagt: ,,Als ich dieses erfuhr, legte ich alsofort Hand an, aber was ich vor Mühe hatte, die Composition zu treffen und zu finden und wie man es beständig rot kriegen sollte, weiß ich am besten." Das erste fertiggestellte Gefäß von Rubinglas überreichte KUNCKEL dem Großen Kurfürsten. Er bekam von ihm dafür 100 Dukaten. Für einen Rubinglaskelch, der 24 Pfund wog, zahlte ihm der Kurfürst von Köln 800 Taler. Der Große Kurfürst schickte auch ein ähnliches Gefäß als Geschenk an die Königin Christina in Rom. Inzwischen hatte ,,Dr. CASSIUS die Bereitung des Goldes ziemlich gemein gemacht, bis es auch an den hochseligen Fürsten von Sachsen-Lauenburg zu Schlackewert gekommen. Der wußte zwar die Komposition, aber den modum procedendi nicht, wie man es rot bekommen sollte, bis er mir meine Krystallmacher abhändig machte, da er dann viel von dergleichen Gläsern verkaufen ließ."[9]) Da auch durch andere Arbeiter KUNCKELS die Bereitung des Rubinglases weiter bekannt wurde, so sank sein Preis bald sehr herab. Der nach CASSIUS benannte Goldpurpur wird bekanntlich durch Vermischen von verdünnter Goldchloridlösung mit Zinnchlorürchloridlösung hergestellt. Die Vorschrift dazu veröffentlichte Dr. CASSIUS im 10. Kapitel seines Buches über Gold, das erst 1685 in Hamburg in lateinischer Sprache in Druck erschien[35]). KUNCKEL ist es zu verdanken, daß der CASSIUS-Goldpurpur so schnell und so allgemein zur Herstellung des Rubinglases in den deutschen Glashütten verwertet wurde.



Weniger glücklich als mit solch praktischen Arbeiten war er indessen in der theoretischen Deutung der von ihm beobachteten chemischen Vorgänge. In den Jahren 1681 bis 1684 hatte KUNCKEL eine literarische Fehde mit dem Berliner Arzt Dr. VOIGT über das Wesen des Spiritus vini und die Ursache seiner Brennbarkeit. Letzterer sprach ihm die Fähigkeit und die Gabe zum chemischen Theoretisieren ab und meinte, „ein anders wäre ein Ding arbeiten, ein anders davon zu philosophieren".

LEIBNIZ hielt den Phosphor seiner Natur nach für die aus Urin herausgezogene „veritable Flamme". KUNCKEL glaubte, der Alkohol enthalte, wie nach seiner Ansicht alle verbrennlichen Stoffe, ein solch Urinosum und ein Acidum. Er sagt: „Hoffe erwiesen zu haben, daß Spiritus vini ein Spiritus acidus subtilissime mit etwas vom Urinoso vereinigt, also ein Spiritus duplicatus sei." VOIGT bestritt das und behauptete Hitze und Flamme entständen aus öligen und harzigen Dingen und nahm daher solche auch im Weingeist an. Die über dies Thema zwischen den beiden ausgetauschten Streitschriften enthalten kaum Gedanken und Anregungen für den modernen Chemiker[36]).

KUNCKEL verließ 1688 Berlin, als sein Herr und Gebieter, der Große Kurfürst im Mai dieses Jahres verstorben war. Sein späteres Leben ist in ein gewisses Dunkel gehüllt. Nach einigen Angaben zog KUNCKEL zunächst auf ein von ihm gekauftes Landgut in der Mark. Andere berichten, er habe sofort eine Anstellung beim König Karl XI. von Schweden gefunden. Von diesem erhielt er jedenfalls den Titel eines Königl. Bergrates und wurde von ihm 1693 in den Adelsstand erhoben. Er nannte sich danach Kunckel von Löwenstjern. Sein Aufenthalt in Stockholm währte wohl nicht lange. 1703 soll er auf dem Landgute Dreißighufen bei Pernau in Livland sein Leben beschlossen haben. Die geographischen Werke melden nichts von einem sobenannten Landgute. Das Kaiserl. Russische Postamt in Pernau teilte mir gütigst mit, „daß eine Ortschaft "Dreißighufen" in der Umgebung Pernaus nicht existiert". Auch die von der genannten Postbehörde auf Karten und Chroniken des 17. Jahrhunderts im Museum zu Pernau freundlich angestellten Nachforschungen nach Dreißighufen waren erfolglos. Es bedarf daher noch der Aufklärung, an welchem Orte KUNCKEL sein irdisches Wirken für immer eingestellt hat.

Bei seinem Aufenthalte in Schweden ist er wohl wieder als Al-



chimist aufgetreten. „Von einem Liebhaber der reinen Wahrheit ... N. O. T. P." ist in einer 1723 erschienenen gegen KUNCKELS alchimistische Lehren gerichteten Schrift[37]) gesagt, er hätte die geheimen sächsischen Goldbereitungsvorschriften an den König von Schweden verkauft und dafür verlangt: „1000 species Taler, den Adelsstand und den Titel eines Königl. Berg-Raths." Auch wird er darin beschuldigt, durch alchimistische Vorspiegelungen Dr. GENTSCH in Breslau um 12—14 000 Taler, Dr. WIRTHAUS, Wurzen um 6000 gebracht zu haben. „Mehrere will geschweigen, die große Gelder darzu hergegeben und es endlich alle auch hinter den Ohren wieder gesucht haben." Ob diese Beschuldigungen richtig oder aus der Luft gegriffen sind, läßt sich heute schwer entscheiden. Zutreffend scheint der Vorwurf zu sein, daß KUNCKEL die „Sächsischen Prozesse" verkauft hat. Es ist doch sehr fraglich, ob die vorhin erwähnte Abschrift der SCHWERTZERschen alchimistischen Abhandlung aus KUNCKELS Feder mit Erlaubnis des Königs von Sachsen unter LEIBNIZ an den hannoverschen Hof gelangt sind. Gerade als KUNCKEL Dresden verließ, betrieb LEIBNIZ mit Dr. SCHULLER in Amsterdam von 1676 bis 1679 auf gemeinsame Rechnung die Goldmacherei.

KUNCKELS alchimistische Versuche blieben natürlich auch in Schweden unfruchtbar. „Dahero es denn auch nachmals, nach den angezogenen Zeugnis, Ihro höchstsel. Majestät Dero an den seligen KUNCKEL erwiesene hohe Gnade gereuet."

Als KUNCKEL verstorben war, gab Dr. ENGELLEDER in Hamburg 1716 dessen „Laboratorium chymicum" in Druck heraus. Es enthält im wesentlichen seine von 1677 bis 1679 in Wittenberg gehaltenen Vorträge über Experimentalchemie. Der Herausgeber rühmt in der Vorrede vom Verfasser: „Er ist der erste, welcher sich von der Sclaverei der alten Chymiker losgerissen; ihre Principia, welche nur auf Meinungen bestanden, verlassen; die Decke der Blindheit, welche bishero annoch den Verstand verfinstert gehalten, weggezogen und hingegen sein Fundament auf unumstößliche Experimente und daherfließende Rationes gegründet." Von dem Buche erschien 1766 eine vierte Auflage. Auch KUNCKELS andere Werke hatten eine ähnlichenn buchhändlerischen Erfolg. Die meisten deutschen Gelehrten des 17. Jahrhunderts verfaßten ihre chemischen Schriften in lateinischer Sprache. KUNCKELS Werke sind durchweg deutsch geschrieben. Das trug sehr zu ihrer weiten Verbreitung mit bei; denn schon damals befaßten sich viele Leute

praktisch mit Chemie, die das Latein nicht völlig beherrschten. So wurde KUNCKEL einer der bekanntesten deutschen Chemiker des 17. Jahrhunderts. Wir sahen im Verlaufe unserer Untersuchung, daß große selbständig und allein von ihm gemachte Entdeckungen nicht zu verzeichnen sind. Aber sein Kampf gegen den blinden Autoritätsglauben und sein kritischer Geist bereiteten jene Revolution in der Chemie mit vor, welche am Ende des 18. Jahrhunderts die alte mystische Scheidekunst in eine exakte Wissenschaft verwandelte.

Anmerkungen und Anhänge.

1) G. G. LEIBNIZ, Historia inventionis phosphori. Abgedruckt in: Miscellanea berolinensia ad incrementum scientarum, ex scriptis societatis regiae scientarum. 1710. II. Physica et medica. Lat. 91—98. Verdeutschung dieser Abhandlung:

Geschichte der Phosphorentdeckung von G. W. LEIBNIZ.

Die Wissenschaft hat die Aufgabe, die Geschichte denkwürdiger Erfindungen zu überliefern. Nicht die unbedeutendste unter den Entdeckungen unseres Jahrhunderts ist der Phosphorus igneus, welcher sich von anderen selbstleuchtenden Körpern dadurch unterscheidet, daß er tatsächlich nichts anderes als ein geheimes Feuer ist, das sich durch Licht und Rauch kundgibt; sobald er stärker gerieben wird, bricht er aber zur Flamme aus und gleicht, auf Kleider übertragen, dem Mantel der Medea. Seine Erfindung wurde ums Jahr 1677 bekannt, als kurz vorher der BALDUINsche Phosphor Staunen erregt hatte. Dieser ist eine Nachahmung des künstlichen Bologneser Steines, über welchen FORTUNIUS LICETUS einst unter dem Titel Litheosphosphor ein Buch geschrieben hat und nicht eben längst der Bologneser Graf MARSILIUS seine Versuche und Beobachtungen veröffentlichte. Zu Berlin schrieb aber über diesen natürlichen und künstlichen Phosphor der Leibarzt Friedrich Wilhelm des Großen CHRISTIAN MENZEL, ein eigenes Buch. Als CHRISTOPH ADOLPH BALDUIN, ein Präfekt oder Amtmann irgendeines Ortes in Meißen, zufällig Kreide in Scheidewasser oder Salpetersäure auflöste und dann wiederum abdampfte, bemerkte er, daß der Rückstand das Licht aufsog, wenn man ihn demselben aussetzte und dann wie ein Schwamm, der das aufgesogene Wasser eine Zeitlang festhält, auch dieser das Licht mit sich ins Dunkle nimmt. Die Cartesianer, von denen einige wenige den Bologneser Stein gesehen hatten, erschütterte dieser Versuch nicht wenig, weil das Licht plötzlich als eine feste und

tragbare Materie erschien, von denen jene glaubten, daß die Strahlen nur auf Zusammenpressung beruhten und für eine gewisse Zeit fortglühten. BALDUINUS beschrieb seine Erfindung geheimnisvoll in einem Buche, dem er den Titel Aurum aurae (-Gold der Luft) gab.

Es folgte dann der BRANDsche Phosphor, nämlich derjenige, den ich Igneum oder Pyropum nenne, welcher später als eigentlicher Phosphor bezeichnet wurde. Über den Erfinder dieses erschien im Jahre 1692 in französischer Sprache die Abhandlung eines berühmten Mannes, der mit den Phosphorexperimenten sehr bewandert war, aber an nicht wenigen Stellen, und in den Hauptsachen, vom Tatsächlichen abweichend. Wie ich meine, ist dieser Bericht aus Erzählungen nicht unparteiischer Menschen oder auch aus ungenauen Gerüchten hervorgegangen. Als ich das gelesen hatte, habe ich jenem Freunde Berichtigungen dazu geschickt und ihn gebeten, das Unrichtige zu verbessern, aber ohne Erfolg. Sei es, daß bei ihm eine vorgefaßte Meinung überwog oder daß er noch weiter nachforschen wollte. Damit die Wahrheit der Sache, die heute vielleicht noch nicht vielen bekannt ist, nicht in Vergessenheit kommt, habe ich beschlossen, diese selben Berichtigungen, welche ich schon zu der eben genannten Veröffentlichung verfaßte, jetzt herauszugeben, damit die Abweichung von der Wahrheit und die Notwendigkeit meiner Berichtigungen mehr ans Licht tritt.

Die Veröffentlichung, welche wie gesagt, im Jahre 1692 erschienen ist, lautete ungefähr so in der Übersetzung: Die erste Erfindung dieses Phosphors verdanken wir, wie viele andere schöne Entdeckungen, einem in Hamburg lebenden deutschen Chemisten, namens BRAND, einem unbekannten Manne von geringem Herkommen und mürrischen und phantastischen Wesens, der bei allen Dingen, in denen man mit ihm zu tun hatte, geheimnisvoll war. Er fand die leuchtende Materie, als er nach etwas anderem suchte. Er beschäftigte sich in der Jugend mit der Glasmacherkunst, aber von dieser wandte er sich ab, damit er Muße habe zum Stein der Weisen, auf den er seine Hoffnung gesetzt hatte. Als er die Meinung gefaßt hatte, das Geheimnis des Steines sei durch Behandlung des Urins zu entdecken, arbeitete er lange und oft mit solchem vergebens. Endlich im Jahre 1669, als er Urin stark destilliert hatte, fand er in der Vorlage eine leuchtende Materie, welche später den Namen Phosphor erhielt. Diese zeigte er einigen Freunden und unter diesen KUNCKEL, dem Chemisten des sächsischen Kurfürsten. Aber BRAND hütete sich über die Darstellung etwas zu sagen und starb ohne Veröffentlichung seines Geheimnisses. Nach dessen Tode ging KUNCKEL, der bedauerte, daß diese schöne Entdeckung verloren gehen sollte, aufs neue an die Entdeckung und da er in Betracht zog, daß BRAND während seines Lebens viel mit Urin gearbeitet hatte, so vermutete er, daß der

Phosphor in diesem zu suchen sei. Diesem widmete er demnach seine Zeit und nach vier Jahren angestrengter Arbeit fand er das Gesuchte. Da er nicht so geheimnisvoll wie BRAND war, so veröffentlichte er um 1679 seine Entdeckung. In Frankreich und England wird KRAFT, ein Dresdener Arzt, als Erfinder dieses Phosphors angesehen, da er ihn zuerst nach dort brachte. Aber in Wahrheit war er weiter nichts als der Verbreiter dessen, was er von KUNCKEL erhalten hatte, und zeigte es auswärtigen Gelehrten. Aber KRAFT kannte, als er seine Reisen machte, die Bereitung desselben nicht.

Dieses ist die Erzählung, in welcher ich mich zuerst wundere, daß der nicht genug bekannte BRAND, ich weiß nicht aus welchen Erzählungen, so geringschätzig der Nachwelt überliefert wird, da wir ihm Dank schulden wegen der schönen Erfindung. Aber darüber wundere ich mich noch mehr, daß er schon zu jener Zeit tot gesagt wird, als KRAFT und KUNCKEL in Wort und Schrift Veröffentlichungen über den Phosphor machten und daß KUNCKEL angibt, die Kunst sei mit dem Erfinder verloren, da es ohne allen Zweifel ist, daß KUNCKEL auf einer Reise zu BRAND die Bereitungsweise erfahren hat und BRAND noch lange darüber hinaus gelebt und über KUNCKEL geklagt hat. In der Tat, so viel ich erfahren habe, lebte er noch im Jahre 1692, damals als jene Erzählung verbreitet wurde, und ich weiß auch jetzt noch nicht einmal sicher, ob er gestorben ist. Aber es ist weit davon entfernt, daß dieser gute BRAND bei der Mitteilung des Geheimnisses schwierig, wunderlich und geheimnisvoll gewesen sein soll. Vielmehr ließ er sich durch kleine Geschenke und durch die Hoffnung auf größere Belohnungen von KRAFT und KUNCKEL verleiten, das Geheimnis preiszugeben. Ich weiß nicht, ob er von so niedriger Abstammung gewesen ist, daß sein Name so geringschätzig genannt zu werden verdient. Das aber weiß ich, daß KUNCKEL sich in seiner Jugend mit der Glasmacherkunst beschäftigt hat und über diese ein nützliches Buch in deutscher Sprache herausgab. Ich weiß nicht, ob er nicht von einem Meister einer Glashütte abstammt, welcher Beruf nicht für niedrig gilt und in Frankreich die vornehme Geburt nicht ausschließt. Ich vermute daher, daß dem Erzähler irgendeine Verwechslung der Person unterlaufen ist. Soviel ich weiß, war BRAND in seiner Jugend Soldat und gelangte zu irgendeinem höheren Grade, auch heiratete er eine nicht mittellose Frau. Man sagt, daß er das ererbte Vermögen mit alchimistischen Arbeiten vertan hat. Er beschäftigte sich aber nicht so sehr mit dem Stein der Weisen, als mit Spezialitäten (Labores particulares), wie die Chemiker sie zu nennen pflegen; auch vertrieb er chemische Arzneimittel.

Die Erfindung des Phosphors aber verhält sich so: BRAND war auf ein chemisches, noch in einem Druckwerke vorhandenes Verfahren ge-

raten, nach welchem aus Urin eine Flüssigkeit gewonnen wird, geeignet, die Verwandlung des Silbers in Gold zu beschleunigen. Hierbei erfand er den Phosphor. Inzwischen machte er Bekanntschaft mit JOHANN DANIEL KRAFT, dem Rat für Handel bei dem sächsichen Kurfürsten, und durch diesen mit JOHANN KUNCKEL, dem Kammerdiener jenes Fürsten, welcher unter diesem Deckmantel chemischen Arbeiten oblag. Als diese dem BRAND Hoffnung gemacht hatten, daß sie dies Arkanum an Fürstlichkeiten um hohen Preis verkaufen könnten und sich in den Besitz seines Präparates gesetzt hatten, erfuhren sie dessen Bereitung. Als sich nämlich beide von Dresden nach Hamburg begaben, sahen sie bei dem Erfinder die Darstellung und erlernten sie. Als nun KUNCKEL nach Haus zurückkehrte und in den Handgriffen noch unerfahren war, konnte er lange den Phosphor nicht darstellen. Er schickte Klagebriefe an BRAND, welche ich gesehen habe, in denen er jammerte, daß er ihm das Geheimnis nicht aufrichtig offenbart habe. BRAND aber, der bereute, daß er sein Geheimnis so billig preisgegeben hatte, verweigerte dem Irrenden den Weg zu zeigen. Inzwischen erkannte KUNCKEL beim Herumexperimentieren selbst seinen Fehler, so daß ihm daraus die Anmaßung erwuchs, sich selbst für den Erfinder auszugeben, während BRAND über diese dreiste Behauptung bitter klagte.

KUNCKEL war Chemiker am Hofe des sächsischen Kurfürsten Johann Georg III. (sic! muß heißen: II.); da der frühere Kurfürst August in seinem Lande einige gewinnbringende alchimistische Arkana zu besitzen glaubte, über welche auf jene Geheimnisse führende, teils von seiner Hand selbst geschriebene Schriften in Dresden aufbewahrt werden, vertraute Johann Georg diese dem KUNCKEL an, damit er Versuche zur Entdeckung anstelle. Von diesen Schriften sind einige an mich gelangt. KUNCKEL errichtete dann ein Laboratorium in Annaberg, aber er machte keine erwähnenswerten Entdeckungen. Nachher hatte CASSIUS, ein Arzt in Hamburg (von dem ein Buch über Gold existiert), mit Hilfe von Gold und Zinn den längst ersehnten künstlichen Rubin erfunden. KUNCKEL, welcher in der Glasbläserei bewandert war und diese Kunst gut zu betreiben verstand, lehrte (damit) ziemlich große Gefäße zu machen. Durch diese Arbeit erwarb er sich so sehr die Gunst des großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg, daß er durch einen nicht zu verachtenden Gehalt verlockt, in dessen Dienst trat und vor nicht gar langer Zeit nach Berlin übersiedelte.

JOHANNES DANIEL KRAFT aus Miltenberg in Franken studierte in seiner Jugend Medizin, erwarb den Doktorgrad, übernahm bei den Harzer-Zellerfelder Bergwerken die Stellung eines Arztes. Alsdann bereiste er Holland, England und Nordamerika und erwarb eine ausgezeichnete Kenntnis nicht nur in Naturgeschichte und Chemie, sondern auch



in jenen Dingen, welche zum Betriebe von Kunst, Manufaktur und Handel gehören. Daher war er bei jenen Fürsten angesehen, die auf Erfindungen erpicht, ernstlich an die Verbesserung und Erweiterung von Gewerbe und Handel dachten; insbesondere bei seiner Eminenz dem Mainzer Kurfürsten Johann Philipp und bei den (oben löblich erwähnten) sächsischen und brandenburgischen Kurfürsten; er verwaltete auch das Amt eines Handelsrates zu Mainz und Sachsen. Er zeigte sich auch in Wort und Schrift als einen gelehrten und beredten Mann, nur schadete es etwas, daß er von den mehr gewissen und nützlichen Beschäftigungen durch einen unbeständigen Geist oder durch eine Krankheit zu den alchimistischen Hoffnungen zurückkehrte.

Aus seinen Gesprächen und Arbeiten hatte JOHANN JOACHIM BECHER, gebürtig aus Speier, sehr viel Nutzen gezogen. Dieser war Arzt in Mainz und nachher Handelsrat in München und Wien. Er war ein geistreicher Mann, in der deutschen Literatur sehr bewandert, aber allzu sehr der Schriftstellerei ergeben, sodaß er Gewisses und Ungewisses in gleicher Weise in die Welt posaunte. Was er schrieb, hatte er meistens aus Erzählungen anderer geschöpft. Er selbst hatte wenig Lust zu chemischen Arbeiten und seine Freunde tadelten, daß sein chemisches Laboratorium in München, das er in dem Buche Physica subterranea rühmend hervorhebt, nichts leiste. Endlich, als er die Gunst der Höfe verloren hatte, weil seine prahlerischen Versprechungen wenig in Erfüllung gegangen waren, wollte er aus den Sandhügeln, den sogenannten Dünen in Holland, Goldmineral machen. Nachdem sich diese Sache wegen der allzu großen Kosten zerschlagen hatte, ging er nach den Zinngruben in Kornwall. Er war ein Mann, der eines besseren Loses würdig gewesen wäre, wenn er nicht jenen verletzenden Witz gehabt hätte, durch welchen er Freunde und Gönner verscheuchte, sowie auch zu Zeiten Aufgeblasenheit, Verschwendung, Eitelkeit und jene Art, etwas frei zu erfinden.

Er renommierte bei seinen Bekannten, um ihnen seine Aussagen glaubhaft zu machen oder auch um andere zu überzeugen.

Ich habe über ihn von Leuten, denen er nur aus seinen Schriften bekannt ist, die entgegengesetzten Urteile erfahren. Diejenigen, welche seine weit und breit bekannten Schwindeleien recht wohl kennen, legen auf nichts von ihm Wert, andere dagegen halten ihn für einen großen Philosophen und beinahe für einen Adepten. Übrigens auch KRAFT, dessen Zuverlässigkeit ich weniger in Frage stelle und der durch meine Vermittlung in braunschweigische Dienste treten konnte, ging vor einigen Jahren nach Holland. Es schien mir der Mühe wert, bei dieser Gelegenheit über Männer, ausgezeichnet durch Geist und Kenntnis und mir näher bekannt, Bemerkungen zu machen. Dieselben würden, wenn sie genügend Unterstützung sowie Energie und Festigkeit des Charakters



und einen größeren Forschungstrieb, als Ehrgeiz sich durch zweifelhafte Künste berühmt zu machen, gehabt hätten, das geleistet haben, durch das sie zu den Zierden des Jahrhunderts und Deutschlands hätten gerechnet werden können.

Aber um wieder auf den Phosphor des BRAND zu kommen. KRAFT übernahm es, die Entdeckung bei hohen Herrschaften feilzubieten, und auf einer Reise nach England besuchte er mich in Hannover und äußerte sich freimütig, den Tatsachen entsprechend, über die Sache und den Erfinder BRAND; auch zeigte er eine Probe des Phosphors dem durchlauchtigsten Herzog Johann Friedrich, der sich darüber wunderte. Darauf zeigte er in England dem König Karl II., dem durchlauchtigsten Fürsten Robert, dem berühmten ROBERT BOYLE und anderen die wunderbaren Eigenschaften des Phosphors, worüber der Bericht des HOOK vorhanden ist. Aber niemals, daß ich wüßte, nannte er sich als Erfinder, noch brachte er den Phosphor nach Frankreich, wie die obige Erzählung darzustellen scheint. Denn von mir war dieser zuerst zu HUYGENS geschickt und die Darstellungsweise endlich durch den berühmten EHRENFRIED WALTER TSCHIRNHAUS, der aus seiner ersten Stelle aus Deutschland nach dort zurückgekehrt war, von mir der Königl. Akademie dort mitgeteilt, welcher schon HUYGENS die Sache gezeigt hatte. Ob KRAFT für das Geheimnis irgendwie Geld erhalten hat, weiß ich nicht. Daß BOYLE gewiß nur eine unvollkommene Beschreibung erlangt hat, zeigt dessen Abhandlung vom Phosphor, denn sein Phosphor unterscheidet sich von dem BRANDschen nur dadurch, daß er unvollkommner ist.

Der durchlauchtigste Herzog Johann Friedrich, freigebig und edel wie er war, gab mir Befehl, den Erfinder kommen zu lassen. BRAND kam auch nach Hannover und teilte ehrlich sein Verfahren mit, denn alles, was er selbst verrichtete, habe ich mit meinen Leuten in einem anderen Laboratorium nachgebildet. Der Urin von Soldaten, welche in einem Lager standen, wurde in Gefäßen gesammelt und als eine hinreichende Menge davon vorrätig war, kam BRAND zu uns und vollzog die Darstellung außerhalb der Stadt. Der durchlauchtigste Herzog setzte dem Manne bei seiner Rückkehr nach Hamburg eine jährliche Pension fest, welche ihm bis zum Tode des Herzogs richtig ausgezahlt wurde. Dieses war die einzige Belohnung, welche BRAND in seinem Leben vom Phosphor gehabt hat.

Es beliebt mir an dieser Stelle die Verse nachfolgen zu lassen, in denen ich einst den Phosphorus igneus beschrieben habe, in jenem Gedichte, in welchem ich jenem berühmten Herzoge meine Dankbarkeit aussprach, dessen Gelehrsamkeit und Wißbegierde ich so verherrlichte (etwas freier verdeutscht H. P.):





Zu beschreiben die Erde rings umher,
Zu erforschen die Tiefen, die Wege im Meer,
Und was die geheimnisvolle Natur
Stets geizig am Busen versteckt hielt nur,
Hat der diebische Stab erst möglich gemacht,
In dem uns Prometheus das Feuer gebracht.
Die Himmelsflamm' suchte alles zu lehren,
Aus Öfen ließ sie uns Wunder bescheren.
Doch ein Feuer, wie Phosphor, ward nie gesehen:
Es ist kalt, und es kann im Wasser bestehn.
In diesem verliert es den Feuerschein,
Sonst würd' es entschweben dem Erdensein.
Dann sieht es dem hellen Bernstein gleich,
Einem Stein aus dem Mineralienreich.
Der Natur war der Phosphor sonst unbekannt.
Ein Feuerkünstler ihn erst jüngst erfand.
Zum Schauspiel, o Fürst, ist er dir beschieden,
Sonst wäre er nie entdeckt hienieden!
Wenn der Perser dies Licht verehrte als Gott,
Hätt' nie ihn getroffen des Ägypters Spott;
Denn der Phosphor mit seinem ewigen Licht
Der durchlöcherten Sternenkuppel entspricht.
Die Lebenskraft, gesucht von Weisen der Welt,
Die auf Gräbern der Alten oft dargestellt,
Gleicht dem Phosphor mit seinem stetigen Schein,
Der ohne Vestalin glüht ganz allein.
Jeremiae unlöschbarer Opferbrand,
In dem Feuer des Phosphors sein Gleichnis fand.
Wer seine Natur nicht näher kennt,
Der fürchtet im Dunkeln, daß er brennt;
Indessen man kann ihn gefahrlos berühren,
Von seinem Feuer ist nichts zu spüren.
Den Dingen teilt mit er sein Körperlicht;
Bestreicht man mit ihm das Angesicht,
So wird es leuchtend und man geht einher
Wie Moses, umgeben vom Flammenmeer.
Zu fest berührt von harter Hand
Voll Zorn gerät er leicht in Brand.
Mit Geprassel loht empor sein Gischt,
Der, wie die Naphtha schwer erlischt.
Das feurige Kleid, von Medea beschert,
Wird leichter am Brennen als Phosphor gestört,
Doch ruhig liegend verbirgt er die Kraft,
Kaum fühlt man die Wärme als Eigenschaft.
Sein Glanz nur zeigt, daß ihm Leben nicht fehle:
Ein Sinnbild ist er der glücklichen Seele!

Ich selbst habe demselben Fürsten, der sich sehr für dergleichen interessiert, eine andere Art Phosphor gezeigt, welchen man Thermophosphor nennt, der nicht wie der Bologneser und BALDUINsche vom Lichte, sondern von der Wärme sein Licht erhält. Es ist eine Art des Fluors in den Gruben. Wenn man diesen zu Pulver zerreibt und damit auf Eisenblech Worte und Figuren macht und das Blech auf glühende Kohlen setzt, dann leuchtet die Schrift, wenn aber das Blech nur wenig erwärmt ist, dann kann das Licht mit seinen Strahlen von den Kohlen zu dem Geschriebenen nicht durchdringen.



Es ist eine bekannte Tatsache, daß harte Körper durch Reibung Wärme und endlich Feuer erzeugen. Schon bei den Religionsübungen der alten Sachsen wurde durch Reiben harter Hölzer die Flamme, welche man Nod-Fyr nannte, erzeugt. (Dieses ist ein Feuer für den Notfall bereitet, wenn der Zunder fehlt.) Aus dem Kapitulare Karl des Großen geht hervor, daß dieser heidnische Gebrauch mit anderen verboten wurde. Neulich bin ich bei Bauern im Braunschweigischen Lande dadurch überrascht worden, daß noch Spuren solchen Gebrauches vorhanden sind und daß sie gewohnt sind, am Neujahrstage im ganzen Hofe oder Dorfe das Feuer auszulöschen und das durch Reibung von Hölzern aufs neue erzeugte Feuer zu allen Häusern zu bringen und daß einige auch ihr Vieh um das angezündete Holz herumführen, um es gegen Krankheit zu schützen. Aber das ist nicht so bekannt, in welcher Weise die Schmiede bei unseren Gruben das erlöschte Feuer in ihren Werkstätten wiederanfachen. Sie schlagen eine Eisenstange, welche die Gestalt eines vierseitigen Prismas zu haben pflegt, mit dem Hammer auf ihre Schneiden, dabei die Stange so drehend, daß die Schneide bald rechts, bald links getroffen wird. So wird sie bald heiß und nach wiederholten Schlägen erglüht sie völlig und entzündet Brennstoffe.

Übrigens haben wir andere Arten Phosphor, von denen einige keine Spuren von Feuer enthalten, unter welchen vor allem jenem die Palme gebührt, den wir dem geistreichen Manne BERNOUILLI verdanken, welcher unter anderem das leuchtende Barometer erfunden hat und es fertig brachte, daß es ganz nach Belieben leuchtete, während früher das Leuchten des Merkuri nur selten und zufällig stattfand. Glaubhaft ist es, daß dieser Phosphor seine Leuchtkraft immerwährend bewahrt oder wenigstens für längere Zeit, da er zum Leuchten nicht der freien Luft bedarf, wie der Pyropus oder der feurige Phosphor, sondern daß er in einem hermetisch verschlossenen Glase, wenn dieses geschüttelt wurde, glänzte, was dem König August (sic!) von Preußen so gefiel, daß er dem Erfinder eine goldene Medaille verlieh, auf welche BERNOUILLI ungefähr folgendes Distichon machte:

> Sobald der Königliche Glanz der Medaille erhellte mein Haus,
> Strahlte Merkur im helleren Licht.

Und ich sehe jetzt ein, daß Herr DUTALIUS zu Paris und andere in der Erforschung und Klarstellung dieses Phosphors nicht ohne Erfolg gearbeitet haben. Es wäre der Untersuchung wert, zu erforschen, wieviel Licht aus solchem Phosphor bei fortwährendem Schütteln gewonnen werden könnte. Es ließe sich durch eine Maschine ein andauerndes Schütteln leicht erzielen und viel Phosphorlicht könnte durch Refraktion und Reflexion gewonnen werden. Ich wundere mich, daß dieser Versuch noch nicht gemacht ist.



2) Histoire d' l'académie royale des sciences. Tom. II. S. 135. 1692. 30. April. Und: Mémoires de l'académie royale des sciences. Tom. X. S. 84. Maniére de faire le phosphore brulant de KUNCKEL. Par M. HOMBERG. — Den geschichtlichen Teil daraus hat LEIBNIZ in seiner Historia inventionis phosphori wiedergegeben. Siehe Beilage 1.

3) JOHANN KUNCKEL, Ars vitraria experimentalis. Frankfurt u. Leipzig 1679. — In der Vorrede: „Weil ich denn nicht allein eines Glas-Künstlers Sohn und unter ihnen erzogen, auch von Jugend auf in dieser und allerlei Feuerkünsten geübet."

4) JOH. KUNCKEL, Chemische Anmerkungen, darinn gehandelt wird von den Prinzip. chymic. Wittenberg 1677. — S. 87: „Was der Diamant ausstehen kann, hat der Herzog Friedrich von Holstein in meinen noch denklichen Jahren bei meinem seel. Vatter in seinem Goldofen versucht, in dem er ihn in der größten Hitze beinahe 30 Wochen stehen lassen." Friedrich III., Herzog von Schleswig-Holstein-Gottorp, regierte von 1616—1659.

5) Ein Kupferstich mit Porträt von JOHANN KUNCKEL, gestochen von LUC. A LHIBENEM VON WEHRD, findet sich in seiner Ars vitraria experimentalis. Leipzig 1679. — Seinem Bilde gegenüber ist ein Stich mit allegorischer Darstellung in der KUNCKELS Verdienst gegenüber dem von PORTA, FALOPIUS und anderen Schriftstellern über die Glasmacherei emporgehoben wird. — Ein zweites Porträtbild von KUNCKEL bietet sein posthumes Werk: Collegium physico-chymicum experimentale, Hamburg 1716. Es ist gestochen von H. W.

6) JOHANN KUNCKELS Chymischer Probierstein . . . contra DR. VOIGT's Spir. vini vindicatum. Berlin 1684. — Im Vorwort: „Wie wol ich in keiner, als meiner Mutter-Sprache recht fähig bin." ... „Ob mich gleich das Glück in meiner Jugend verhindert, daß ich nicht studieren und Sprachen lernen können."

7) KUNCKEL, JOHANN. Chymische Anmerkungen. Wittenberg 1677. S. 44—47.

8) KUNCKEL, JOHANN. Nützliche Observationes oder Anmerkungen von den fixen und flüchtigen Salzen usw. Hamburg 1676. Kapitel 5.

9) KUNCKEL, JOHANN. Laboratorium chymicum. 3. Auflage. 1738. S. 697. „Da ich noch bei dem hochseligen Herrn JULIO Heinrich von Sachsen-Lauenburg in Diensten war, ließ derselbe einsten alles Braugeräte ... aus der Stadt Ratzeburg auf das Schloß ... bringen um Rummeltaus daselbst, wie in der Stadt zu brauen." Die Gärung wollte aber nicht eintreten, da wohl im Schloß die Hefepilze fehlten.

10) KUNCKEL, JOH. Laboratorium chymicum. III. Aufl. 1738. S. 416 u. 426.

11) KUNCKEL, JOH. Nützliche Observationes oder Anmerkungen. Hamburg 1676. 5. Kapitel.

12) KUNCKEL, JOH. Laboratorium chymicum. 3. Aufl. 1738. S. 10, 30 u. 550. — Und: KUNCKEL, JOH. Chymische Anmerckungen. Wittenberg 1677. S. 32—35. — Sein Buch „Laboratorium chymicum" schon in Vorbereitung. S. 25.

13a) BRUMMET, CHRISTOPH (soll heißen: GRUMMET). Das Blut der Natur. Gedruckt im Jahr 1678.

13b) KUNCKRL, JOH. Discurs von dem weyland recht benahmten Nitro, jetzt aber unschuldig genandten Blut der Natur. Abgedr. hinter KUNCKELS „Oeffentliche Zuschrift von dem Phosphoro mirabili. Wittenberg 1678.

13c) GRUMMET, CHRISTOPH. Defension-Schrift über das Nitrum oder sogenannte Blut der Natur usw. 1679.

14) KUNCKEL, JOH. Epistola contra Spiritum vini sine acido Berlin d. 10. Aug. 1681. Abgedr. von Dr. Z. PH. BURGGRAV, Frankfurt u. Leipzig 1721. — S. 157 u. 160. Siehe auch KUNCKELS Chymischer Probierstein de acido et urinoso. Berlin 6. Juli 1684.

15) KUNCKEL, JOH. Chymische Anmerkungen, darinn gehandelt wird von denen Princip. chym. . . . mit Anhang einer chymischen Brille contra Non-Entia chym. Wittenberg 1677. — S. 134 u. 135. Über Homunculus S. 165.

16) KUNCKEL, J. Chemische Anmerkungen, darinn gehandelt wird von den Princip. chym. Sal. acid. et alcalibus, fixis et volatilibus usw. Wittenberg 1677. S. 133. — Und: Nützliche Observationes. Hamburg 1676. Kap. I.

17) KUNCKEL, JOHANN. Ars vitraria experimentalis oder vollkommene Glasmacher-Kunst. 1679. S. 151 u. S. 178.

18) KUNCKEL, JOH. Nützliche Observationes oder Anmerkungen. Hamburg auf GOTTFRIED SCHULTZENS Kosten im Jahr 1676. Kap. 5 u. 7.

19) SEBALD SCHWERTZER. Königl. Bibliothek zu Hannover. Physik-Chemie XXXVII. Vol. 6. Bl. 56—71.

20) KUNCKEL, JOH. Epistola contra Spiritum vini sine acido. Berlin 1681. — S. 175: „Ich finde in der Anatomia metallorum nichts, das ich Sulphur nennen und für ein Principium erkennen könnte, sondern das pur acidum, welches in und bei dem Sulphur ist, finde ich wohl... Niemand hat den Sulphur in den Metallen je gesehen."

21) KUNCKEL, JOH. Nützliche Observationes oder Anmerckungen. Hamburg 1676. Kap. 7.

22) Königl. Bibliothek z. Hannover. Leibniz-Briefwechsel, Nr. 511, KUNCKEL. Brief von KUNCKEL an BRAND.
Salve!



Insonders hochgeehrter Herr Doctor zuverlässiger wehrter Freundt, ehr wird sich wohl entsinnen, was wier mit einander abgeredet, nehmlich daß ehr mihr das lumen in einem Glase wollte nachschicken, nu sehe der Herr zu, daß ehrs in ein fein Cristalglas kricht und sende es mit dem ersten, daß ich's seh, dan ich habe darauf was herrlichs ausgesonnen, wan ich nuhr erstlich sehe, wie es scheint; und so der Herr schweigen kann und etwan ein Paar 100 Thaler vohr erst nicht ansehn wil, auf daß ehrs keinen Menschen offenbahret, so wil ich ihm versichern, wier wollen ein Ehrlichs damit prosperieren und ehr sol sehn, daß es ihm aus aller Noht helffen sol, dann ich wil meiner Pflicht nach ehrlich bei ihm und den Seinigen handeln. Darumb seume ehr nicht und sende es mihr mit dem ersten. Befehl ihm mit den Seinen in Gottes Schutz u. verbleibe sein stets dinstwilliger JOH. KUNCKEL.

Magdeburg im Gülden Löwen. d. Martii 1676.

Herrn Doct. H. BRANDTEN meinem insonders hochgeehrtem Herrn und wehrtem Freunde dieses Hamburg.

23) Königl. Bibliothek z. Hannover. LEIBNIZ-Briefwechsel Nr. 511, KUNCKEL. Brief von KUNCKEL an BRAND.

Edler und hochgelehrter, insonders hochgeehrter Herr Doctor, vertrauter Herzensfreundt.

Daß ich ohne Abschied weck gereisset, wolle er mihr verzeihen, es kam mihr vohr meiner Abreise so vihl in den Weck, daß es mir unmöchlich. Wie angenehm mir des Herrn Doctors Brieflein von 3. Junii gewesen, kann ich nicht genug schreiben. Sehe daraus dessen gute Zuneigung, ehr had dakegen sich zu versichern, wass ich ihm so teuhr zu geschworen, dass ichs ehrlich halten wil, lebe auch der Hoffnung, der Herr Doct. wirt mir sein Feur getreuhlig geben, die Entschuldigung, dass ehrs der Feder nicht zutrauen darf, davohr trage ehr keine Sorge, der Herr Doctor schreibe so, ehr nehme die bewußte Matterie, so oder so vihl, setze dieses darzu und mache es so, wehr wil das verstehn. Zu dehm ist mir mein Dage von Hamburg noch kein Brief ausgeblieben, der mir nicht richtig zu Handen kommen wehre, dass der Herr es den Pesthoff-Pfarrer sein Feuer gegeben und ehr es Crafften gesandt, hat der Herr übel gedahn und schadet uns sehr. Ich bitte dem Herrn ehr solle mihr als ein gutter Freunt trauen, gebe es keinen Menschen mehr und lass mihr sorgen, so verne ehr es mir communicirt, wil ich, so wahr ich wil Teihl an Gottes Gnade haben, so mit ihm handeln, dass ehr und die Seinigen sollen mihr Danck wissen, aber ehr muss mihr ohn Massgebung folgen. Crafft und ich seint als sonst gutte Freunde, fast Feinde darüber geworden, weihl er zu Berlin schon damit gepraalet und ein $^1/_2$ Bogen ein Doctor davon drucken lassen, als wenn es von Craffte kehme. Das habe ich widerleget



Der Herr folge mir als ein Freund, der ihm ein teuhren Eydt gedahn, es sol ihm nicht gereuen und sol wol von seiner lengst gewünschten Kwal der Medicin abkommen, nu weiss der Herr, dass ehr mir wieder zu schwur, dass ehrs nicht anders damahl wüsse, had er nu damahl die Affection zu mihr gehabt, so hoffe ich ehr wird sie nicht geendert haben und mihr es diese Post communicirn oder zum wenigsten antwohrten. Ich habe Crafften weiss gemacht, ich hatte den Herrn 200 Rth. baar gegeben und müsse ihm von dem Nutzen so ich dadurch schaffte noch 500 geben und hette ihm ein Eyd gedahn, niemanden zu communicieren, das hab ich zu des Herrn Vortheil gedahn, wird ihm nicht enkkegen sein. Crafft aber der meint, ich muss ihm sagen, was ich weiss, ist zornig auf mihr, denn ehr hette von dem Herrn erfahren, dass ich keine halbe Kanne Wein daran gewant. Dieses hab ich beantwortet, der Herr Doktor wehre kein Seufer und wehr wahr, dass wir unse Dage kein halbe Kanne Wein zu sahmen gedruncken, in übrigen, wie wihr stünden, daran wehr ihm nichts gelegen, der hüete sich, sage ich noch mahl. Durch den Pesthoff Priester sieht ehr ihm nach und mit einem Wort zu melden in Vertrauen, es seint wenig unbetrogen von ihm kommen, ich selber nicht. Der keinen Gott noch Auferstehung glaubt, kann seinen Negsten auch nicht trew sein. Ich hoffe was ich dem Herrn als einem vertrauten Freunde schreibe, wird ehr bei sich behalten, nu ich wil sehn, wie des Herrn Hertz kegen mihr ist. Der bewußten Matterie habe ich ein ziemlich Teyl. Habe es 2 mahl destilliert, aber kein Feuer gekricht. Bitte der Herr lasse meine Mühe nicht umsonst sein, sobaldt ein Schif geht, wil ich ihm mit Weitzen Mehl versehen; so er verlangt dass nuerst zu haben, womit ehr den Corallen die Tinctur extrahieren kann und in eine Masse als Pillen gebrauchen kan, wil ich ihm senden, was ehr von chymischen Medicamenten verlangt. Schreibe ehr mihr, weihl ich ohndem hier eine Collectio chymicorum halte, muss ich sie doch machen und stehn mihre übern Halse. Wil mihr der Herr eine kleine Prob von seinem Feuer schicken, nehme ichs zu Danck an, und ich erwartte des Herrn Antwohrt und Communication. Befehl ihm sambt seiner Liebsten und kleinen Dochter in den Schutz des Höchsten und meine kleine wolle ehr in Speciellen grüsen, wenn ich hinkomme, wil ich ihr Krengel mit bringen, da helt sie doch vihl von.

Verbleibe des Herrn dinstwilligster JOHANN KUNCKEL.

Wittenberg, d. 25 Juni 1676.

P. S. Der Herr Doctor schreibe mihr, was ich ihm von dem Provit, den ich mache, geben sol, oder wenn ich mehr mache, als so und sovihl, wie ihm deucht, daß ehr mit diesen wil vergnüget sein und wan ich etwan bei einem Grossen Herr kehme, der ein Stück Gelt vohr die Communi-

cation kriegen könnte, die dem Herrn anständig und ich möchte wegen Ablegenheit seinen Consens nicht kriegen können, was ehr haben wil, dass ichs frey meines Eydes und Gewissen ohnbeschedigt tuhn mach, nehmlich wenn ichs einem communicirt. So ichs diese Post kriege und so vil davon gemacht, als mir deucht, so wil ich in Persohn nach Florentz uns beiden zum Nutz damit, aber der Herr seh sich vohr, sehe nu wenigs nicht an und gebe nicht mehr hiervon, schreibe mihr der Herr cito, ich wil allen den nachkommen, denn in Deutschland verlohnt es der Müh nicht.

Obenstehender Brief P. S. steht auf dem Umschlage mit der Adresse:

Dem Edlen und hochgelehrten Herrn Herr Heinrico Brantten philos. u. med. Doctor und vornehmen practico meinem insonders Hochgeehrten Herrn dieses.

24) ELSHOLZ, JOH. SIG. De Phosphoris quatuor, observatio. Bei GEORG SCHULZE, Berlin d. 20. Mai 1676. und: De Phosphoro liquido, observatio. Bei GEORG SCHULZ, Berlin 29. Januar 1677.

25) Histoire de l'académie royale des sciences. Bd. 1. S. 342. „Sur un phosphore."

26) BRANDS Vorschrift zur Phosphordarstellung mit Begleitschreiben von LEIBNIZ an v. TSCHIRNHAUS in Paris. 1682. Abgedr. in: C. J. GERHARDT, LEIBNIZENS mathematische Schriften. Halle 1859, Bd. IV. S. 496—498.

Desselben sehr werthes vom 13/23 Mai habe nach meiner rückkunft vom Harz allhier gefunden, also dass ein paar posten verstrichen, ehe ich solches erhalten und beantworten können. Ich verhoffe, es werde sich alles unterdessen wohl angelassen haben, zumahlen weil der Herr Abbé GALLOYS sich der Sache angenommen, welcher bey dem Hr. COLBERT viel gilt und von leuten urtheilen kan. Kan der Procezz des phosphori dazu etwas helffen, so wird mir es gewündscht seyn, wie ich ihn denn hiermit schicke. Den Phosphorum aber selbst zu schicken ist mir unmöglich, weil ich schon vorlängst nichts mehr davon habe, nachdem ich an unterschiedliche davon geschickt, und ein schön stück, so ich dem Herzog zeigen wollen, ohngefehr in der Hand durch die bewegung in des Herzogs gegenwart angezündet, wie M. Hr. aus meinem vorigen schreiben an M. de Mariotte wird ersehen haben, denn ich begehrt er solte M. Hrn. communicieren, weil unterschiedliches (sein problema und anderes betreffend) darinn enthalten, damit ich vor einem halben jahr vom phosphoro noch übrig hatte, habe ich meinem Diener geben, welcher in Dennemarck geruffen worden den phosphorum allda zu zeigen und zu machen, denn Prinz George der die materi allhier gesehen seinem Bruder, dem Könige, davon referiret gehabt. Wie ihn denn der König anjetzo,



nachdem er solchen phosphorum in ziemlicher copia gemacht, in Dienste genommen, und habe ich ihm geschrieben mir ein stücklein zu schicken...

Phosphori Procezz kommt hierbey. Solchen werde, so lange M. Hr. mir nicht den ausgang seiner sach meldet, nicht communiciren, zumahlen sie mir noch nicht geschrieben, was sie mir vor curiosa experimenta dafür communicieren wollen. M. Hr. wird solche doch auch leicht erfahren, und werde ich sie also durch ihn bekommen, hat also M. Hr. vom phosphoro nach seinem belieben zu disponiren. Nur dieses muss bekennen, dass das phosphorum zu machen, eine ziemlich beschwehrliche arbeit, und muß man sonderlich bey der letzten arbeit zu sehen, dass die retorte nicht springe. Des Mons. Boyle ist etwas kürzer, aber wie ich aus seiner Beschreibung sehe, so fehlet er ihr bisweilen, giebt auch keinen so starken phosphorum, und überdiess so ist er nicht instructif, denn er weiset nicht analysis subjecti et ex qua ejus parte potissimum veniat phosphorus. Zweifelsohne ist M. Boyle darauff gefallen, weil ihm der phosphorus imperfecte communiciret worden. Schicke hiermit beide processus, sowohl wie ich es gemacht, als wie M. Boyle.

Compositio des Feuers oder pyropi. Habe genommen urin so eine zeitlang gestanden, etwa eine tonne (wiewohl ich zweifle, ob solche fermentation oder putrefaction nöthig sey, weil mein Diener in Coppenhagen den phosphorum noch selbige woche, als er hinkommen, gemacht), kocht es ab bis es beginnt dick zu werden, wie ein dicker sirup, alsdann thut man diesen dicken urin in eine retorte, lässet das phlegma und volatile vollends wegrauchen, und wenn rothe tropfen zu kommen beginnen, leget man einen recipienten vor, und empfängt darinn das oleum urinae. Alsdann schlägt man die retorte in stücken, darinn findet man ein caput mortuum, dessen untertheil ist ein hartes salz, so hieher nicht dienet, das obere theil ist eine schwarze lückere materi, die hebt man auff. Das oleum urinae thut man wieder in eine retorte, und ziehet alle feuchtigkeit stark davon ab, so findet man in der retorte eine schwarze lückere materi der jetzt gedachten, so in voriger retorte gewesen ganz gleich. Thut sie zusammen und treibt das Feuer daraus folgendermassen. Nim eine guthe steinerne retorte, so kein stübgen nicht hält, darin thue etwa 24 Loth von der schwarzen materi oder capite mortuo oleoso, lege einen zimlichen gläsern recipienten vor, sowohl verlutirt, und treibs also in freyen Feuer, doch erstlich gelinde bis die retorte wohl glüet, treibs wohl 16 stunden lang, die letzten 8 stunden aber gar stark. Es kommen bald weisse Nebel oder wolken und setzet sich wie ein schlammigt oel zu boden. Gehet auch wohl etwas von einer materi mit über, die sich ganz hart an das glas anleget, ist wie ein Börnstein, darinn besteht die beste Krafft. Im ... distilliren ist der recipient ganz hell, und leuchtet im finstern. Was übergangen, ist alles leuchtend, doch das siccum mehr als das humi-



dum. Hieraus ersiehet man, dass das Feuer stecke in dem capite mortuo oleoso.

Folgender Process, so mehr confus, ist von Mons. Boyle gebraucht worden. Nim eine ziemliche menge Menschenurin, desselben ein guth theil zum wenigsten eine beharrliche zeitlang putreficiret. Hernach die spirituosische theile und übrige wässrigkeit abgezogen, bis zur consistenz eines dicken sirups oder dünnen extracts. Diess mit 3 mahl so schwehren reinen weissen sand einverleibet in eine starke retorte, eine weite Vorlage, so ein guthes theil mit wasser angefüllet, vorgelegt. Sorgfältig zusammen lutiret, dann ein ofnes Feuer per gradus geben 5 oder 6 stunden lang, damit alles phlegma oder volatilisches vollends übergehen möchte, alsdann das Feuer vermehret, und bei 5 oder 6 stunden lang so stark und hefftig gemacht, als der ofen, so nicht schlecht seyn muss, immer geben kan, so komt erstlich ein ganzer hauffen weissen rauches, eine weile hernach eine andere arth, die scheint in der vorlage als ein schlecht bläulicht liecht, wie von den kleinen schwefelstücken. Und letzt als das Feuer sehr hefftig war, kam noch eine andere substanz, weit schwehrer als die ersten, so auf den grund der vorlage fiele. Hieraus siehet man, dass Mons. Boyle das sal sowohl als caput mortuum oleosum beisammen gelassen, daher mich nicht wundert dass sein phosphorus, wie er gestehet, schwächer gewesen.

Ich weiß keinen process, der auff die vulgata Chymicorum principia, sal, sulphur und mercurium, besser quadrire, als die compositio dieses Feuers oder pyropi, denn dieses Feuer kommt eigentlich nicht aus dem sale fixo, noch aus dem volatili oder Mercuriali, sondern aus den medio oder oleo vel sulphure. Und deucht mich, dass dieser process kein geringes liecht gebe. Im übrigen beziehe mich ad priora und verbleibe etc.

27) Histoire d' l'Académie royale des sciences. Tom. II. S. 135. 1692, 30. April.

28) Noctiluca constans et per vices fulgurans diutissime quaesita, hunc reperta... Publicata a Georgio Caspare Kirchmajero. Wittenbergae, Typis Matthaei Henkelii, 1676.

29) JOHANN KUNCKEL, Oeffentliche Zuschrift von dem Phosphoro mirabili usw. Herausgegeben in Wittenberg 1678. Leipzig bei MICHAEL RUSSWURM.

30) Dissertatio de Phosphoro liquido et solido. Von JOH. CHRIST. KLETWICH. Laub. Lus. 1688 d. 9. Dezbr. vorgelegt d. med. Fakultät u. Professor BERNH. ALBINUS zu Frankfurt a. d. Oder.

Darin heißt es verdeutscht über die Phosphorentdeckung: ,,Ein den chemischen Arbeiten sehr ergebener Hamburger namens BRAND entdeckte dies Wunderlicht, als er zufällig auf gut Glück hin gefaulten Harn



destillierte. Eine Weile danach, ich weiß nicht bei welcher Gelegenheit, hörte davon Dr. JOH. KUNCKEL und Dr. JOHANN DANIEL KRAFT; beide gingen diesem Licht (= Dianam) nach. Glücklicher als KUNCKEL war KRAFT, der jenes für einen gewissen Preis erwarb. Während sich BRAND weigerte, das Verhältnis der zur Phosphorbereitung nötigen Masse mitzuteilen, fiel es KUNCKEL, der mit seinem Spürsinn sich daran machte, herauszubringen, was an der Sache sei, von selbst in die Hände. Und es berichtet Herr KIRCHMAIER, daß jener zurückgekehrt nach Wittenberg, den Versuch mit der neuen Kunst begonnen habe und es sei der sechste Monat beinahe verstrichen, als er ihm zuerst anzeigte, daß er Besitzer des immerwährenden Lichtes sei und die erste Nachricht davon dem Kurfürsten von Sachsen im August des gleichen Jahres gemacht habe" usw.

31) Literatur zur Geschichte des Phosphors:

a) J. KUNCKEL, Laboratorium chymicum. Herausgegeben v. Dr. J. C. ENGELLEDER. Hamburg u. Leipzig 1716. Historia vom Phosphoro S. 660—663. Dritte Aufl. erschien. 1738.

b) J. KUNCKEL, Oeffentliche Zuschrift von dem Phosphoro mirabile. Wittenberg 1678.

c) G. W. LEIBNIZ, Historia inventionis phosphori. Abgedr. in: Miscellanea berolinensia ad increment. scientarum, ex scriptis societatis regiae scientarum. 2, 91. 1710.

d) J. CHR. KLETWICH, Dissertatio de phosphoro liquido et solido. Frankfurt a. d. O. 1688.

e) G. C. KIRCHMAYER, Noctiluca constans. Wittenberg bei MATTHAEUS HENKEL 1676.

f) W. HOMBERG, Manière de faire le phosphore. 30. 4. 1692. Abgedr. i. d. Memoires de l'academie royale des sciences à Paris. Bd. X. S. 84.

g) J. S. ELSHOLZ, De phosphoris quatuor observatio. Bei G. SCHULTZE in Berlin gedruckt am 20. Mai 1676 u. daselbst v. gleichem Verfasser: De phosphoro liquido, observatio 1677.

h) ANDR. S. MARGGRAF, Demonstration experimentale de la solution de divers méteaux etc. Abgedr. in: Mémoires de l'académie royale des sciences de Berlin, S. 8. 1746 u. Bd. 7, S. 384.

i) Histoire de l'académie royale des sciences. Paris. Bd. 1. S. 342.

k) ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1865. Bd. IV, S. 385—389. Briefe von Leibniz an Herzog Johann Friedrich. Vertrag mit Brand.

l) CHR. GRUMMET (fälschlich BRUMMET gedruckt). Das Blut der Natur. 1678 und vom gleichen Verfasser GRUMMET. Defensionschrift. Über das Nitrum ... wieder JOH. KUNCKELS Phosphorus mirabilis usw. 1679.



m) C. J. GERHARDT, Leibnizens mathematische Schriften. Halle bei W. SCHMIDT 1859. Bd. IV. S. 491—498. L. schickt an TSCHIRNHAUS 1681 das Phosphorrezept. S. 513 Brief von TSCHIRNHAUS an LEIBNIZ.

n) L. v. CRELL, Chemische Annalen 1792. 2. 228.

o) HERM. KOPP, Geschichte der Chemie, Bd. 3, S. 331. Braunschweig 1845.

p) C. W. SCHEELE, Nachgelassene Briefe u. Aufzeichnungen. Herausgegeben v. A. C. NORDENSKIÖLD, Stockholm 1892. S. 38.

q) HERMANN PETERS, Geschichte des Phosphors nach LEIBNIZ und dessen Briefwechsel. Chemikerzeitg. in Köthen, 1902, Nr. 100.

r) R. BENZIAN: HENNING BRAND. Mitteil. d. Vereins f. Hamburger Geschichte, Bd. VIII, Heft 2, Nr. 5 u. 6.

32) KOPP, HERMANN, Geschichte der Chemie, Braunschweig 1845. Bd. 3, S. 328. Über K. Lebenszeit,-Bd. 1, S. 173—176 und KOPP, HERMANN, Beiträge z. Geschichte d. Chemie, Braunschweig 1869. Bd. 3, S. 193—202.

33) HERMANN PETERS, Geschichte d. Phosphors nach Leibniz und dessen Briefwechsel. Chemiker-Zeitung, Cöthen 1902. 26, Nr. 100.

34) KUNCKEL, JOHANN, Ars vitraria experimentalis oder vollkommene Glasmacher-Kunst. Leipzig gedruckt bei Christoph Günthern 1679. Die Titel der Bücher, welche KUNCKEL als Grundlage für seine „Glasmacherkunst" benutzte, lauten:

a) NERI ANTONIO: L. Arte vitraria distinta in libri sette. Firenze 1612. Impressione seconda . . . Firenze 1661. Weitere Auflagen: Venetia 1663 und 1678. De Arte vitraria libri septem, et in eosdem C. Meretti observationes et notae. Amstelodami 1668.

b) MERRET CHRISTOPHER: The Art of Glass wherin are shown the ways to make and colour glass, pastes, enamels, lakes and other curiosities; translated into English with some observations on the author. To which is added an account of the glass drops made by the Royal Society etc. London 1662.

35) ANDREAE CASSII, D. Hamburgensis de extremo illo et perfectissimo naturae opificio ac principe terraenorum sidere Auro. Hamburgi, sumpt. Georgii Wolffi, anno 1685. Cap. X, S. 105.

36) KUNCKEL, JOH., Epistola contra Spiritum vini sine acido. An Dr. JOH. VOIGTEN, fürnehmen u. berühmten Med. Pract. in Berlin. Berlin, d. 10. Augusti 1681. Wiederabged. von Dr. J. PH. BURGGRAV, Frankfurt a. M. 1721. Doktor VOIGTS Vindikation erschien in Berlin 1. Oktober 1683. — KUNCKEL, JOH., Chymischer Probierstein. Contra Herrn Dr. VOIGTS Spirit. vini vindicatum. Berlin 6. Juli 1684. Zu finden bei



DANIEL REICHELN, Buchhändler. Wiederabgedruckt von Dr. J. PH. BURGGRAV, Frankfurt a. M. 1721.

37) Königl. hermetische Special-Concordanz, worinnen sie, samt dero gantzen Fundament bestehe ... Alles aus Anleitung Herrn JOHANN KUNCKEL VON LÖWENSTERNS sel. usw. ... Von einem Liebhaber der reinen Wahrheit ... N. O. T. P. durch öffentlichen Druck an den Tag gegeben. Breslau und Leipzig, bei MICHAEL HUBERT 1723.

38) Verzeichnis der von KUNKEL verfaßten Schriften und Bücher.

a) KUNCKEL, JOHANN, Nützliche Observationes oder Anmerkungen von den fixen und flüchtigen Salzen, Aëro und Argento potabili, Spiritu mundi und dergleichen, wie auch von den Farben und Geruch der Metallen, Mineralien und andern Erdgewächsen. Hamburg auf GOTTFRIED SCHULTZENS Kosten 1676 und 1679. Wiederabgedruckt und herausgegeben zu Frankfurt und Leipzig 1721 durch Dr. J. PH. BURGGRAV. Lateinische Übersetzung dieses Buches unter dem Titel: KUNCKEL, JOH., Utiles observationes sive animadversiones etc. Primum ab authore Germanice scripta, nunc vero Latinitate donata, a C. A. Ramsaio, 2 pt. Londini & Roterdami 1678 und JOH. KUNKELII elect. Saxon. cubicularii intimi & Chymici, Philosophia chimica experimentis confirmata. Amstelaedani apud JOHANNEM WOLTERS 1694. An Experimental Confirmation of Chymical philosophy, treating of the principles of the Chemists in the Latin, of Nützliche Observationes etc. 1705. Another edition 1730.

b) KUNCKEL, JOHANN, Chymische Anmerckungen: darinn gehandelt wird von denen Principiis chymicis, salibus acidis und alkalibus, fixis und volatilibus usw. Mit Anhang einer chymischen Brille contra Non-Entia chym. Wittenberg in Verlegung JOB WILHELM FINCELII seel. Erben, druckts CHRISTIAN SCHRÖDTER anno 1677. Aufs neue abgedruckt von Dr. J. PHIL. BURGGRAV Frankfurth u. Leipzig bei CHRIST. MULTZ 1721.

c) KUNCKEL, JOHANN, Öffentliche Zuschrift von dem Phosphoro mirabili und dessen leuchtenden Wunder-Pilulen sammt angehängten Discurs von dem weyland rechtbenahmten Nitro, jetzt aber unschuldig genandten Blut der Natur. Wittenberg 1678. Leipzig bey MICHAEL RUSSWURM. Druckts JOH. WILH. KRÜGER. Aufs neue herausgegeben von J. PH. BURGGRAV, Frankfurth und Leipzig bei WOLFG. CHR. MULTZ 1721.

d) KUNCKEL, JOHANN, Ars vitraria experimentalis oder vollkommene Glasmacher-Kunst usw. Frankfurt u. Leipzig, auf Kosten des Autors bei JOHANN BIELCKE, Buchführern in Jena zu finden. Leipzig gedruckt bei CHRIST. GÜNTHERN 1679. Zweite Auflage 1689 und Nürnberg 1756.

e) KUNCKEL, JOHANN, Epistola contra Spiritum vini sine acido. An ... Herrn Dr. JOH. VOIGTEN, fürnehmen und berühmten Medicin.



Pract. in Berlin. Am Schluß Berlin, d. 10. Augusti 1681. Aufs neue abgedruckt von Dr. J. PH. BURGGRAV, Frankfurth u. Leipzig 1721.

f) KUNCKEL, JOHANN, Chymischer Probierstein de acido et urinoso, sale calid. et frigid. Contra Herrn Dr. VOIGT's Spirit. vini vindicatum. Berlin 6. Julii 1684. Aufs neue abgedruckt von Dr. J. PH. BURGGRAV, Frankfurth u. Leipzig 1721. (Dr. VOIGTS Vindication war in Berlin am 1. Oktober 1683 erschienen.)

g) KUNCKEL VON LÖWENSTERN, JOHANN, Collegium physico-chymicum experimentale oder Laboratorium chymicum, usw. Herausgegeben von JOHANN CASPAR ENGELLEDER, med. Doktor. Hamburg d. 25. April 1716. Manches in diesem Buche war vorher abgedruckt in den Actis naturae curiosorum von 1692. Die dritte Auflage erschien in Hamburg bei GOTTFRIED RICHTER 1738. Die vierte Auflage, Berlin 1766.

39) Schriften gegen KUNCKEL gerichtet:

a) BRUMMET, CHRISTOPH (soll heißen GRUMMET), Das Blut der Natur, 1678, ohne Druckort. Neudruck davon herausgeg. v. Dr. J. PH. BURGGRAV, Frankfurth u. Leipzig, 1721.

b) GRUMMET, CHRISTOPH, Defension-Schrift. Über das Nitrum oder sogenannte Blut der Natur und seine Person wider JOHANN KUNCKELS Phosphoros mirabilis und seine andere Schrifften. 1679, ohne Druckort.

c) Königl. hermetische Spezial-Concordanz, worinnen sie, samt dero gantzem Fundament bestehe ... Alles aus Anleitung Herrn JOH. KUNCKEL VON LÖWENSTERNS sel., seiner a. 1716 durch Herrn JOH. CASP. ENGELLEDER, med. pract. in Hamburg herausgegebenen Laboratorii chymici ... Von einem Liebhaber der reinen Wahrheit ... N. O. T. P. durch öffentlichen Druck an den Tag gegeben. Breslau u. Leipzig bei MICHAEL HUBERT 1723.

Zur Geschichte der Abwässeranlagen.

Von ao. Professor Dr. ROHLAND-Stuttgart.

Die Anlagen zur Reinigung von Abwässern sind älteren Datums als man glaubt; die Babylonier, die Ägypter, die Griechen und Römer erbauten geschlossene Kanäle zur Ableitung von Abwässern.

Das Material hierzu ist vielleicht in der ersten Zeit Holz gewesen, später Ton und Beton. So waren in Athen die Kanäle aus gebranntem Ton hergestellt und waren mit einem abnehmbaren Deckel versehen, um sie reinigen zu können. Die einzelnen Tonröhren waren lose aneinander geschoben, wie es jetzt noch mit unseren Drainageröhren geschieht.

Andere Rohre hatten aber schon ,,aufgebürdelte" Enden, so daß die Rohre bequem ein Stück ineinander geschoben werden konnten.

Aus unseren ,,klassischen" griechischen Schriftstellern erfahren wir freilich davon nichts; aber die Ausgrabungen haben es unzweifelhaft ergeben.

Die Cloaca maxima in Rom war ein gewaltiger Ableitungskanal der Abwässer nach der Tiber. Das Baumaterial war ein natürlicher Beton.

In der Nähe des Vesuvs, bei Bajä und Neapel, fanden die Römer ein vulkanisches Tuffgestein, die Puzzeolane, aus dem sich, mit Kalk vermengt, ein vortreffliches, hydraulisches Bindemittel herstellen ließ, das unserem heutigen Beton und Eisenbeton in der Zusammensetzung sehr ähnlich ist.

Auch nach der Eroberung von Teilen Deutschlands führten die Römer ähnliche Kanäle aus; so sind jetzt noch Teile einer Wasserleitung von der Eifel bis zur Agrippina coloniensis in wohlerhaltenem Zustande. Das Material ist ein ähnliches wie bei der Cloaca maxima in Rom. Es sind unverwitterte Trasse, ebenfalls ein vulkanisches Tuffgestein, die mit Kalk vermengt, einen wasserwiderstandsfähigen Mörtel lieferten.

Und auch heute bedienen wir uns wieder dieses etwas in Vergessenheit geratenen Mörtels, besonders zum Bau von Talsperren, von Geheimrat INTZE empfohlen.



Die Erfinder der Klosetts mit Wasserspülung waren die — Araber; wer je die Mosaiken der Alhambra bewundert hat, der wird kaum auf den Gedanken gekommen sein, daß gerade die Araber dieses — Kulturinstrument erfunden und in der Alhambra eingerichtet haben.

Im Mittelalter ging die technische Kultur fast gänzlich zugrunde. Die Jauche usw., die in zum Teil offenen Kanälen floß, wurde in Gruben geleitet, in denen sie versickerte, zum Grundwasser gelangte, das die Brunnen speiste, und wurde so Ursache der — Pest.

Erst dann sahen sich die Behörden veranlaßt, feste und gedichtete Gruben zur Aufnahme der Abwässer vorzuschreiben.

Auch später besserten sich diese Zustände wenig. Im Jahre 1490 stellt der Magistrat der Stadt Nürnberg einen Knecht ein, dessen Aufgabe es war, tote Hunde, Katzen, Hühner und Ratten einzusammeln und vor das Tor zu bringen[1]).

Im Jahr 1641 erging ein Befehl vom Bürgermeister von Berlin, daß jeder Bauer, der nach Berlin kam, einen Wagen Fäkalien mit aus der Stadt fortfahren mußte.

In Paris zur Zeit Ludwig des Vierzehnten klagt der Maire von Paris darüber, daß die Pariser das häusliche Abwasser aus den Fenstern auf die Straße gössen.

In Jena ersucht der Rektor die Studenten, den Inhalt der Nachtgeschirre wenigstens nicht gerade den Vorübergehenden auf der Straße auf die Köpfe auszuschütten!

In London waren die Jauchegruben mit offenen Rinnen nach den ebenfalls offenen Straßenkanälen versehen; der Zustand der Straßen muß also ein furchtbarer gewesen sein; erst später erfolgte die Zuleitung aus den Jauchegruben in die Kanäle in geschlossenen Röhren, etwa zu Beginn des vorigen Jahrhunderts!

Das war der Anfang der Schwemmkanalisation. In allen technischen Angelegenheiten marschierte England damals an der Spitze, Deutschland folgte langsam nach!

Die Kanalisation in Hamburg erfolgte 1842, in Frankfurt a. M. 1867, in Berlin 1873.

Mit dem Aufblühen der Chemie unter JUSTUS VON LIEBIG geschah ein weiterer Fortschritt insofern, als chemische Zusätze:

1) Vgl. CLEMENS DELKESKAMP, Die Entwicklung und der heutige Stand der Abwässerreinigungsfrage.



Kalk, Eisensulfat, Eisenchlorid, Tierkohle, zur Reinigung der Abwässer benützt wurden.

Im Jahre 1900 wurde in Deutschland das Seuchengesetz erlassen, das schon strengere Vorschriften betreffend Fortschaffung und Reinigung der Abwässer enthielt.

Seitdem ist eine große Anzahl von Reinigungsverfahren von Ab- und Fabrikwässern entdeckt und eingeführt worden.

Zur Reinigung der städtischen Abwässer dient die mechanische Reinigung, die im wesentlichen in der Abscheidung der festen Fäkalien besteht; nach diesem Prinzip sind die Reinigungsanlagen von R. Travis, Imhoff und Kremer eingerichtet.

Kostspieliger sind das Berieselungsverfahren (Rieselfelder) und das biologische Verfahren, das entweder mit dem Füllkörper oder Tropfkörpersystem eingerichtet ist, das Degenersche Verfahren, das die Fäkalien mit Braunkohle vermischt und daraus Briketts formt.

Zur Klärung von Fabrikwässern dienen besondere Methoden, so das von mir begründete „Kolloidtonreinigungsverfahren"[1]), zur Reinigung von Abwässern der Färbereien, Zuckerfabriken, Bierbrauereien usw., das Reinitzersche Verfahren zur Reinigung der Ablaugen der Sulfitcellulosefabriken u. a.

Trotzdem werden unsere Flüsse und Ströme bei der wachsenden Industrialisierung und der zunehmenden Bevölkerung Deutschlands immer mehr verunreinigt; z. B. hat die Saale unterhalb Kalbe infolge Einleitens von Abwässern der Kaliwerke und anderer Fabriken einen Salzgehalt von der gleichen Höhe wie die Ostsee. Bei der politischen Zersplitterung Deutschlands ist eine reichsgesetzliche Regelung des Abwässerproblems im Anschluß an den Entwurf des neuen preußischen Wassergesetzes, die schärfere Bestimmungen betreffend die Reinigung und Klärung von Fabrik- und Abwässern einführt, unbedingt notwendig.

In der Tat würden die Vorschriften einer Einzelregierung, z. B. in den thüringischen Staaten, in denen ein Fluß in kurzer Zeit mehrere verschiedene Gebiete durchläuft oder die Grenze öfter überschreitet, wie zwischen Württemberg und Baden, von geringem wirtschaftlichen Nutzen sein.

1) Die chemische Industrie 1910 über ein Kolloidtonreinigungsverfahren von Fabrik- und städtischen Abwässern.



Georg Christoph Lichtenberg als Naturforscher.

Von Dr. med. Erich Ebstein-Leipzig.

Wer Lichtenbergs Werke richtig verstehen und interpretieren will, muß auch seine Beziehungen zu den Naturwissenschaften aufsuchen. „Auf den ehrwürdigen Namen eines Naturforschers oder Naturalisten (in der mehr bei den Franzosen als bei den Deutschen gewöhnlichen Bedeutung des Wortes)" kann nach Erxlebens Anfangsgründen der Naturlehre, die Lichtenberg selbst herausgegeben und mit vielen Zusätzen versehen hat, nur derjenige mit Recht Anspruch machen, „der alles so genau als möglich beobachtet, was zur Entdeckung der Naturgesetze und folglich zur Erweiterung der Naturlehre dienen kann, der dienliche Versuche mit der gehörigen Vorsicht anstellt, und daraus durch richtige Schlüsse die Natur der Körper in unserer Welt herleitet und die Naturgesetze entwickelt."

Bereits in einem früheren Aufsatze habe ich in diesem Archiv[1]) auf einen vergessenen Aufsatz Lichtenbergs über die Theorie der Farben hingewiesen, der ihn mit Goethe in nähere Beziehungen gebracht hat.

Um die Bedeutung Lichtenbergs in seinem Spezialfach zu zeigen, geben wir am besten seinem jetzigen Vertreter in dem gleichen Fache, dem jetzigen Physiker an der Georgia Augusta, Eduard Riecke[2]), das Wort. Er schreibt: „Unter den Männern, welche in der ersten Zeit des Bestehens unserer Universität die Physik vertraten, ist der bekannteste Lichtenberg, bekannt zunächst als einer unserer großen Humoristen. Indes ist die Bedeutung des Physikers kaum geringer als die des Schriftstellers. Zwar hat Lichtenberg auf dem Gebiete der Physik nicht viel veröffentlicht,

1) Erich Ebstein, Lichtenberg und Goethe über die Theorie der Farben, Archiv der Naturwissenschaften usw. Bd. 3 (1910), S. 71—78.

2) Eduard Riecke, in: Die physikalischen Institute der Universität Göttingen. Leipzig u. Berlin 1906. S. 21f.



aber die von ihm entdeckten Figuren bilden noch heute einen Gegenstand unserer Forschung, und durch den Reichtum seiner Ideen und die Vielseitigkeit seiner Kenntnisse hat er nach den verschiedensten Richtungen hin anregend gewirkt. CHLADNI verdankte ihm nicht bloß die Anregung zu der Untersuchung der Meteoriten, auch die Anregung zu der Erzeugung der CHLADNIschen Klangfiguren wurde unmittelbar durch die LICHTENBERGschen Figuren gegeben[1]).

LICHTENBERG übte aber auch als akademischer Lehrer eine bedeutende Wirkung aus. Seine Vorträge, die durch zahlreiche Experimente belebt wurden, erfreuten sich eines großen Zuhörerkreises aus allen Fakultäten. Wir können uns wohl denken, welchen Reiz er ihnen durch geistvolle Vermutungen, durch Witz und Satire zu geben verstand. Gestützt wurde die Wirkung seiner Vorlesungen durch den auf das Nützliche und Praktische gerichteten Sinn der Zeit, durch das naive Vergnügen, das man damals an physikalischen Spielereien empfand, die wir heute der Kinderstube überlassen.

Fragen wir nun nach den äußeren Bedingungen, unter denen LICHTENBERGS Tätigkeit sich abspielte. LICHTENBERG besaß kein Institut, er las in seinem eigenen Hause, wie die Mehrzahl der Professoren jener Zeit; die bei der Vorlesung benutzten Apparate waren sein Eigentum. Erst nach LICHTENBERGS Tode (1799) wurden seine Apparate vom Staate übernommen, und damit an unserer Universität das sogenannte physikalische Kabinett begründet. Es befand sich in einem Hause, das abgebrochen wurde, um den Neubauten der Bibliothek Platz zu machen. Schon der Name Kabinett drückt aus, daß man von der Aufgabe des Physikers damals eine andere Vorstellung hatte als heute. Das Wesentliche blieb die Vorlesung und der dabei dienende Apparat; dagegen trat die wissenschaftliche Forschung zurück, an praktische Übungen und Arbeiten der Studierenden wurde vollends nicht gedacht."

Ohne hier weiter auf LICHTENBERGS Beziehungen zu den anderen Zweigen der Naturwissenschaften einzugehen, wie ich das bereits 1905 in der „Einführung" zu meiner Briefsammlung „Aus G. C. LICHTENBERGS Correspondenz (Stuttgart, bei F. ENKE) getan habe, so seien hier eine ganze Reihe von größenteils sich auf naturwissenschaftliche Beobachtungen erstreckende Aphorismen und Gedanken mitgeteilt, die zu Beginn ein Stückchen aus LICHTENBERGS

1) Vgl. ERICH EBSTEIN, Aus Chladnis Leben und Wirken. Mitt. zur Gesch. der Med. u. Naturw. Bd. 4 (1905), S. 438—460 und ebenda Bd. 6 (1907), S. 103—107.



Krankengeschichte[1]) enthalten, über die ich an anderer Stelle kurz berichtet habe[2]).

Vor mir liegt ein eng beschriebenes Heftchen von der Hand LICHTENBERGS, 24 Seiten, in $18^1/_2$ cm lang und 9 cm breit, fast vollständig beschrieben. Den Umschlag bildet ein Stück Goldpapier, auf dessen Innenseite steht:

den 25. Nov. [1789].
Große Mattigkeit in der Nacht, sogar Frost [?] und Ohnmacht.
alsdann ein kleiner Anfall und um XII Uhr Mittag den stärksten den ich noch gehabt habe. Unempfindlichkeit an der gantzen rechten Seite. 5 mal Stuhlgang, einigemal mit schneiden [?] den Abend Schwindel, Kopfweh mit einem Wort den gantzen Tag nicht [wohl]. Die Nacht auf den
26ten Novem.
etwas weniges besser, aber große Mattigkeit nach dem Schlaf.
Meine Hände fürchterlich (gestern.)
Zucken in eintzelnen kleinen Theilen des Leibes Schwindel, Braußen, Klingen in den Ohren. Ziehen, Kälte. Empfindlichkeit in den Füßen.

Compendium

2. Blatt 2. Seite
3. Blatt 2. Seite.

(S. 1)[3]).

[China. Sespectus. Nosik.]

Über ein Ohr gehen.

HE[rrn] Richters Vorstellung von der Bewegung des Herzens, Transcendent zu machen.

Der Bastillensasse. *Lenglet de Iresnoy.* Er hat 6 bis 7 mal darin gesessen.

Ehre ist unendlich viel mehr werth, als Ehrenstellen.

Unter die Bastarte gehört auch Sephtha Buch der Richter *cap.* XI.

Jomberts Tables Log. portatives sollen sehr gut seyn. *Paris* 1783.

Hutton's Log. Tables. London 1785. ebenfalls.

Sehr merkwürdig ist: *on account of the life writings pp. of John Napier by David Stuart Earl of Buchan. London* 1788. 7^s C^d

Ein Naturheiliger. Zar Peter St. Peter.

1) ERICH EBSTEIN, Aus den ungedruckten Tagebüchern G. C. Lichtenbergs. Süddeutsche Monatshefte, Dezember 1911, S. 354—357.

2) Herrn Dr. WOLFSKEHL in München, der mir diese Lichtenbergiana aus seinem Besitze freundlichst zwecks Publikation zur Verfügung gestellt hat, sage ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank.

3) Die erste Zeile, weil unleserlich, fortgelassen.



[S. 2]

Hierüber wollen wir das Gras ruhig wachsen lassen[1]).

ad fatim.

Man sieht nicht ein wozu eine Körperwelt nützt, kan der Idealist sagen da die unvermerckte Einwürckung eines Geistes oder des Schöpfers selbst eben dieses hätte thun können.

An KOHLREISS (?) durschsichtigen Spiegel zu gedenken.

Es ist ein vortrefflicher Gedanke von Forster, den er irgendwo in seiner Übersetzung von Wilsons *Pelew Island* äußert, daß uns das componirte im poliziertem Zustand geläufiger ist, als das einfache.

Es ist dieses ein rechter Hauptquell von Fallacius, die den feinen erkünstelten Köpfen vorzüglich eigen ist.

[S. 3]

Was ist Dauer? nach meinem System? Wo wir keine locale Empfindung haben, wo wir den Eindruck eigentlich nicht fühlen durch die sinnlichen Werkzeuge können wir ja nichts auf unsern Körper reduciren. Wer seine Augen nicht zu hält u. *s*[it] *v*[enia] könte, der würde nicht wissen ob er mit dem Bauch sehe oder mit dem Kopf.

Voigts Argument kurtz und kräftig auszudrücken wäre dieses. Wenn die Lichtstrahlen Nadelstiche wären, so würden wir die Stiche von unten oben fühlen, aber stechen und sehen.

Es muß also viel tiefer ausgeholt werden, nemlich erst erwiesen werden daß wir mit dem Auge sehen alsdan[n] können wir von dem Ort im Auge reden: Wo stehen die Bilder des Inneren Auges, die Phantasmen? Giebt es da auch einen Ort —

[S. 4]

Wenn mir jemand mit einer Nadel an der Nase Nahe beym Auge abwärts krazt so fühle ich dieses abwärts gehend, wenn aber Jemand eine Rakete steigen sieht, oder eine Feuerkugel langsam sich erheben, so geht das Bild auf der Tunika retinae auch Abwärts, würde auf der Farbenhaut der Weg mit der Nadelspitze kratzend bezeichnet, so könte es seyn, daß es jemanden vorkäme als würde abwärts gekratzt. Hier wird der Maßstab für oben und unten

1) Diese Zeile von L. wieder durchgestrichen.



der Körper selbst, beym Auge ist es blos dessen Bild, dessen eigentlichen Ort wir garnicht wissen.

Für das Compend. Ueber die Würkung einer stark verdichteten Luft ist noch wenig gethan zu mal was Wachsthum der Thiere und Pflantzen thut. Die Versuche sind gefährlich und unbequem, die Haarlemer Societät hat für den 1. Nov. 1790 eine Preißfrage aufgegeben darüber.

[S. 5.]

Einwürckung der Elektricität auf die Pflantzen. Jngenhouss in Schwenkhards Brief an Ehrmann. *Journ. de Phys.* Dec. 1785.

darwider schrieb *Duvarnier ibid.* Febr. 1786. Jugenhouss selbst in einem Brief an Molitor damals kannte Jougenhouss noch nicht *Gardini de Influxu Electricitalis athmosphaerica in vegetantia* die von der Lyoner acad. 1782 gekrönt wurde und 1784 erschien. auch kante er Berthelon sehr entscheidend angeführte Versuche in dessen Electricité des meteores noch nicht die 1787 erschienen. Nachher erhielt er sie, prüfte alles in einer Schrift. *Journ. de Phys. Mai* 1788. er fand nichts von Einfluß. HE. *Carmoy* in einem Brief an den *Marquis de Vichi. Journ. de Phys.* behauptete daß die negative Elektricität am meisten wachsen mache. Diesen hat HE. *Rouland* widerlegt in einem Briefe an HE. *la Metherie Journ. de Phys. Juillet.* 1789. Es ist aber nichts[1]).

[S. 6.]

[H. E. *Keate* nennt sehr schön, jedes Schloß und jeden Riegel eine Satyre auf die Bürgerlichen Verträge[2]).]

Die gründliche und schönste Recension von Rocken's Anmerkungen über Karsten, stehen in der Literatur Zeitung vom Monat octobr. 1789. Das Stück habe ich vergeßen.

[Ein Charakter, der so wie es meine Gewohnheit ist, die Hunde und andere Thiere redend einführt; könte ein gutes Roman ingredientz werden[2]).] (Aereologie) *compend.*

Des *Pater Cotte* Observationen über die Perioden in den täglichen Veränderungen der Magnetnadel finden sich im *Journal*

1) Jedoch ist hier sehr zu behertzigen was der *Abbè d'ormoy* in Rozier, Sept. 89 sagt. Er hat alles von Jngenhouss falsch befunden [Anmerkung LICHTENBERGS].

2) Von LICHTENBERG durchgestrichen.



de Phys. T. 29. *p.* 189; *T.* 30. *p.* 349; *T.* 32. *pag.* 282 und *T.* 35. *p.* II *pag.* 35. — Am lezten Ort bemerkt er, daß die tägliche *Variation* von Morgens 8 Uhr bis Nachmittag um 1 Uhr zu nehme (von Norden nach Westen und von da an bis Abend um 9 abnehme etwas gantz ähnliches hat *Saussure* auf *Col du Géant* von der El. vermerkt sie nimmt von 4 Uhr Morgens bis

[S. 7.]

Nachmittag um 1, 2 Uhr zu, wo sie ihr Maximum erreicht. Was aber die Variation in Rücksicht auf Monate betrifft, so wächst sie vom November bis in den Märtz, und nimmt alsdann bis in den September ab. Bekanntlich aber nimmt die El. in den Sommermonaten zu. Die größten Variationen treffen mit der Erscheinung des Nordlichts zusammen. *P. Cotte* hat eines daher vorausgesagt. Den 27 Märtz 1789. Niemand wird heut zu tage mehr die [die] tägliche Periodische Variation der Magnet Nadel läugnen. Dieses ist das Factum. Was ist aber die Ursache. Die weiß man nicht. Man sehe hierüber eine vortreffl. Abhandl. in dem VIII Bande der *Mémoires des savans etrangers*, von HE. *van Swinden.*

Im *Journ. de Physique.* März 1789 steht eine Beschreibung einer neuen Luftpumpe von HE. *Cazalet.* Hierauf bezieht sich auch ein Aufsatz im *Julius* desselben Jahres von Abt *Hervien.*

[S. 8.]

Die Schildkröten leben oft noch 2 Monate, nach dem ihnen der Kopf abgeschnitten ist. *Broussouet Rozier Julius* 1789. p. 68. Daß die Kröten so lange eingesperrt leben können ohne ihre Luft zu verderben ist ein Zeichen daß hier kein *Crawford*ischer Prozeß vorgehen kann, daher sind sie auch kaltblütig.

Esame della Teoria del Calore del Sgr. Crawford pp. par M. Leopold Vacca Berlinghieri[1]).

[Das Königreich Granada (denn in Spanien sind die Königreiche nicht sehr groß[2]).]

Ich glaube man lästert den Nahmen Christi, wenn man die catholische Religion, so wie sie in Spanien und Portugal herrscht, unter der christlichen nennt.

1) Vgl. ERXLEBEN-LICHTENBERG, Anfangsgründe der Naturlehre. 6. Aufl. (1794), S. 455.

2) Durchgestrichen; vgl. LEITZMANN, Lichtenbergs Aphorismen. 4. Heft, S. 110, S. 616.



Zur Erläuterung des Bauchredens[1]) können auch die papiernen Donner Wetter bey dem Guckkasten genüzt werden.

[Wenn das neue Testament genau die Vorschriften der christlichen Religion enthält, so ist die catholische [S. 9] schwerlich eine christliche. Es steht auch sogar da: trinket alle daraus. Die catholische Religion hat ihre jetzige Form zu den Zeiten der gröbsten Unwissenheit erhalten, die die Gemüther fesselt, und jetzt soll ihr der Mensch noch anhangen, dem man den Gebrauch der Vernunft wieder gestattet hat, dieses ist unmöglich, und kan nur blos durch Feuer und Schwert erhalten werden[2]).]

Wenn man Secunden zählt ohne Uhr blos nach einem gewissen Gefühl so ist es eine große Frage ob diese Sekunden, alle einander gleich sind zu einer Zeit wie zur andern.

[Wie wenig Ehre es einem Manne macht Thiere durch seine Vorstellungen zu betrügen habe ich heute den 3tn Nov. 89 recht deutlich gesehen, da sich mein Rotkehlchen durch ein Schlüsselloch betrügen ließ und es für eine Fliege hielt[3]).]

Über das Feuer. Ein Beytrag zu einem Unterrichts Buche aus der Naturlehre von Joseph Weber 1788. Enthält viel gute Notitzen.

[S. 10.]

HE. Blumenbach merkt an, daß obgleich die Bienen kaltblütig seyen, dennoch die Wärme eines gantzen Stocks der vom menschlichen Blute gleich sey.

Ausdünstung und Niederschlag bey meteorologischen Beobachtungen, wie sie gewöhnlich angegeben werden führen auf nichts, denn die Oberfläche der Erde wird durch die Pflantzen vermehrt. HE. *Sam. Williams* (*Philos. Transact of the American Society, Vol. II*) hat unter andern gefunden, daß:

Ein Zweig von 1 jungen Apfelbaum à 23 gr. Gewicht
— — — jungen Erlen à 30 gran
— — — Pflantzen Frauenmüntze 22 gr.
— — — Klee Pflantze 43 gr.

in einem Cyl. Gefäß von 3″ Durchmesser in Wasser gestellt so viel Ausdünsten als 70 □ Zoll Wasser Fläche.

1) Vgl. LEITZMANN, a. a. O.: J. 1304.
2) Gestrichen; und erhalten in J. 631 (LEITZMANN).
3) Durchgestrichen, verwertet im J. 617 und im Göttinger Taschenkalender von 1794, S. 160.



Ueber den Zug der Häringe von *Gilpin* in eben diesen *Transact.* könte zum Calender dienen.

[S. 11.]

Der Gedanke bekannt zu machen, was auf die Wände des Tollhauses geschrieben worden ist von den Bewohnern derselben verdient Behertzigung.

à la cryptocatholicisme könte eine Frisur im Taschencalender werden.

Aus Frankreich wird Schnupftabac nach Spanien, und aus Spanien nach Frankreich geschmuggelt.

Ueber die Bürgerliche Verbesserung der Sperlinge.

Vorschläge zu Calender Kuppon.

1) eine der größten Begebenheiten dieses Jahrhunderts.

2) vielleicht zur *Voyage du jeune anacharsis.*

3) Zu den Comödien der Kayserin von Rußland *NB.* 7 E[xempel] der Familienzwist *pp.*

4) vielleicht auch allegorische Kupfer.

Eine Germania wie ihr gerathen wird in 12 Fällen.

Lorentzens chem. phys. Untersuchung des Feuers. Copenh. 1789. 10 Ggr.

[S. 12.]

Wenn ich nur einen rechten Entschluß faßen könte gesund zu seyn! *valere aude* statt *sapere aude.*

[Ja aus England kommen zu laßen. *Nicholson's Treatise on natural philosophy* welche *Crawford p.* 205 der neuen deutschen Uebersetzung anführt, ist schon deutsch da. Siehe mein neustes *Compendium p.* 14 oben am Rande.

Der Weinwuchs könte mit Ströhmen verglichen werden: Der Portwein entspringt in Portugal und ergießt sich in England, wo sich dann einige Brantwein-Bächlein pp. auch das ausbreiten anderer Dinge könnte durch dieses Bild dargestellt werden.

Ist das wahr, daß der Campher Baum öfters über 300 Fuße hoch wird und ihn 20 Männer kaum umklafftern können?

Anstatt die Marschroute des Schicksaals so zu zeichnen, wie sie von diesen Standhaften Heerführern genommen werden, reichnete er eine [13] die es nehmen solle oder wenigstens nehmen könne.



Higgins's comparative View of the phlogistic and antiphlogistic Theories. 8ro *London* 1789. 7ˢ

Diese Krankheit ist mir gewiß in allerley Rücksicht zum Ziel meines bisherigen Lebens gesezt, ich mag nun sterben oder leben. Jedes Gefühl und jeder Gedanke verkündigt mir dieses.

Wenn unser gantzer Erdball aus Wasser bestände, würde wohl Oel gegen denselben schwerer seyn?

Form die Bestimmung, die Art etwas zu denken; Materie das das bestimmbare das gegebene.

[S. 14.]

Die Gewitter stiften viel moralisches Gute, sie legen Familien Zänkereyen bey, wenn sich die Leute nemlich fürchten. Die Freude daß sie vorüber sind mit der unschädlichen Majestät derselben, öffnet die Hertzen *pp*. Vielleicht dachte Lavater so etwas, als er sich so sonderbar gegen mich äußerte.

[In ein Lehrbuch. Viel Sachen in den wenigsten Worten; mehr Litteratur als Räsonnement; unumschränkte Wahrheits Liebe und Bescheidenheit.]

Die Göttingischen Schaarwächter machen es wie die Katzen; wenn diese eine Maus gefangen haben, so lassen sie sie laufen und versuchen ob sie sie noch einmal erhaschen können. Den Katzen gelingt dieses gemeiniglich, allein den Schaarwächtern selten oder niemals.

Inniges Gefühl von Glückseeligkeit sie bestehen worin sie wollen mit dem Entschluß sich durch Tugend dauerhaft zu machen ist Dank gegen das Wesen

[S. 15]

in welchem oder durch welches ich bin, es sey nun der Gott der Christen oder der des Spinoza.

Ist es nicht höchst sonderbar, daß der Blitz der sich doch mit einer solchen Schnelligkeit bewegt so selten oder niemals in einer graden Linie geht und sich so leicht lenken läßt, man sieht also überhaupt daraus daß der Zug nicht sehr in die Ferne geht, sondern von einem nach dem andern in eine große Nähe. Die mit dem *auro musivo* belegte Platte, oder noch besser die mit den *aventurin* Spänen oder antellischen Sand, Aventurin Glantz bestreute Platten.

Die Genealogie mancher Natur Erscheinungen zu verfolgen.

ZE[xempel] beym verbrennen wird gebundenes oder latentes [?] Feuer frey, also muß es doch auch wieder einen Weg geben auf welchem es wieder gebunden werden kann. ZE. wird bey jeder Ver-

[S. 16]

brennung dephlog. Luft zersetzt, und, so muß ja wieder dephlog. Luft zusammengesetzt werden können, und so mit Elektrizität ebenfalls, wenn sie anders chemisch entwickelt wird.

Die Finnenwürmer haben sich auch im Menschen gefunden. wird allgem. d. Biblioth. 89 Bd. 1 Abth. *p.* 139 gesagt. steht auch schon im Blumenbach *p.* 463. Der Mann in dessen Leichnam man sie fand war übrigens robust und gesund. Sie sassen in den Muskeln.

Die Einschachtelung des Organismus, nemlich des Organischen besteht (nach unseren Begriffen wenigstens) aus dem nicht organischen, dieses könnte aber eigentlich nur so viel sagen aus einem Organismus, der uns wenigstens — Armeen, Regimentern, Soldaten eintzeln [?]. Zuweilen kann ein Graben mehr thun als ein Regiment.

Wie ist es am besten anzufangen die brauchbarsten Wahrheiten sich immer gegenwärtig zu machen, und ihre Summe zu vermehren. Z. E. Ich weiß eine Menge von Dingen, sie sind mir aber nicht geläufig und fallen mir beym Disputieren nicht ein. Wie ist diese Absentz zu verbessern.

Werner vom Feuer ist recensiert allg. d. Biblioth. Bd. 89. 1. Abth. S. 144.

Gründliche Anweisung Vögel aus zu stopfen und besonders gut zu conservieren. Leipzig 1788. 8. ist ein sehr vortreffliches Werkchen. Der Recensent in der allg. d. Bibl. 89ten Band *p.* 151 merkt an, daß HE. Engelmann zu Quedlinburg bediente sich eines sehr simpeln Mittels, das aber Wunder thut. Er nahm nur einen jungen oder sich mausernden Vogrl dazu, in dessen Kiele (?) noch Blut war, und rieb den Balg mit seiner Tabaksasche, Alaun und Campher aus, so erhielten sich sogar uneingeschlossene auf 10 Jahre in einem kleinen und feuchten Hause.

Die Liste von alten Menschen. steht im Whitehurst (?) (Calender.)

[S. 18.] (Calender)

Neuste Reise durch Corsika mit Bemerkungen über die natürliche Geschichte des Landes aus dem Frantz. des Abt *Gandin*. Leipzig. Weygand. 1788. 8° sehr gut.



Den Theil der Wissenschaft organisieren drückt sich sehr gut aus, was ich sonst durch ausschließen anpassen gegeben haben.

Wolkers Haupt Abhandlung über die Gefrieren machenden Materien stehen Philos. *Transact. Vol.* 78. *P* II *for the Year* 1788. Fein pulveris. Salp. und Salmiac āā im Sommer in einer Schüssel welche in ▽ *à* 50° gemischt und gekühlt und dann mit Brunnen Wasser vermischt brachte das Therm. auf 14°.

Ich dachte ich müsste ihm einen kleinen Stich zuspielen um ihn zu trösten.

HE. Späth über die Fehler beym Winkel messen *pp* sehr gut.

Des Herzogs von Gotha Toise kostet 1000 *Livres.*

[S. 19.]

Handbuch des deutschen Müntz, Maas und Gewichtsfusses von Gerhardt. Berlin 1788. Es sollen noch mehrere Theile folgen. (vortrefflich)

Didaktischer Roman, der durch Vorschriften und nicht durch Beyspiel bessert.

The botanic garden. Ein vortreffliches Gedicht *a poem with philosophical notes.*

Mehlkleister bindet nicht mehr, wenn er einmal gefroren war. Warum? } wenn [?] das Factum ist wenigstens Eiweiß.

Der Krieg trieb die Bauern nach den Meierhöfen und der Burg, so wurden Städte. 1180—1209 waren Münden, Göttingen und Nordheim noch keine Städte, also vor 600 Jahren noch nicht. Um diese Zeit etwa mit einem Spiel Raum von etlichen 40 Jahren sind alle hiesigen Städte enstanden. Northeim, Hildesheim, Eimbeck, Osterode, Münden, Minden, Holzminden, Hameln pp.

Es ist nöthig alle seine Kenntnisse umzurühren und sich dann wieder setzen zu lassen, um zu sehen wie sich alles setzt. Nach unserer Erziehung wird alles angebaut wie musivische Arbeit, es wird zum verschicken verpackt,

[S. 20]

da man vielmehr hätte alles nach seiner specifischen Schwere sich setzen lassen sollen. Dieses Bild weggelassen und in Räsonnement aufgelöset, wird gut werden.

Die Recensionen sind bey weitem noch kein Gottesurtheil.



Wenn noch ein Messias gebohren würde, so könte er kaum so viel Gutes stiften, als die Buchdruckerey.

Da kam der lächerliche Mensch hinzu, und anstatt uns einander zu genießen brachten wir die Zeit mit größtentheils vergeblichen Bemühungen zu klüger zu scheinen als wir würklich waren.

Die Fabel von M. der Marmor sammelt und allerley andere Materialien, um einen Sonnen-Tempel zu bauen, die hernach für alte Waare verkauft oder sonst schlechtes Zeug daraus verfertigt.

Unsere Verfahren Elektrizität zu erwecken [?] ist noch immer sehr eingeschränkt.

Mit dem Feuer ist es anders, wir

[S. 21]

erwecken Feuer durch reiben, allein alsdann unterhält es sich selbst wenn wir nur Cörper hinzubringen, in denen es latent vorhanden ist. Mit dem Feuer verhält es sich anders wir erhalten nur welch[es] so lange wir reiben.
Bey dem Gewitter scheint ein solcher Proceß statt zu finden, da wir noch nicht kennen latente Elektrizität sensibel zu machen. Donner-Wolken und Vesuv.

Könte es nicht seyn, daß die Donnerwetter ein vulcanisches Product wären? daß alle Luft El. aus der Erde käme und der Sommer ihre ungestöhrte Passage begünstigte.

Wenn auch nicht im strengsten Verstande wahr seyn solte, was HE Crawford lehrt, daß alle Veränderungen der Wärme durch Veränderungen der Capacität entstehen, so kan ihm doch kein Mensch beweisen, daß diese Capacität nichts sey, also wird die Wärme immer eine Funktion der Capacität bleiben.

[S. 23.]

Relationen und Aehnlichkeiten zwischen Dingen zu finden, die sonst niemand sieht. Auf diese Weise kann Witz zu Erfindungen leiten.

Solte es nicht ein Mittel geben auf irgend eine Weise die dephlog. Luft von der phlogistischen der Atmosphaere zu scheiden anders als durch Verkalchung der Metalle *pp*.

Zu Rom auf der Säule des Antonius fangen die Leute die Schwalben mit Angeln, ist das hier zu Lande versucht worden, vielleicht ließen sich Fledermäuse so fangen.



Die Erklärung vom Brand Terp und *Sp. Nitri fum.* steht Crawford 2d Ed. *p.* 420.

Es ist als wenn der thierische Magnetismus recht aufgekommen wäre sich *extra et intra* zu prostituieren.

Bey der Abnahme des Meerwassers ist doch würklich auch der Mühe werth einmal zu bedenken ob nicht von Vielen was die Pflantzen fixieren [23] das wenigste wieder zurückkehrt, was zum thierischen Körper verwendet wird und was in den Steinen darauf geht.

La Theorie du Feu avec son application au corps humain par Mr Du Tarta Lasarre[1]) soll gut seyn.

Alles auf große ideen hinaus geführt, alles ins Große.

Auf der Innenseite des Umschlages aus Goldpapiersteht noch folgendes von LICHTENBERG:

1789.

Die Argandsche Lampe angesteckt den 17 *Nov* Abends um 5 Uhr (darin 1/2 Pfd. Oel)

gebrannt an dem Tage	1 Stunde
den 19 bey HE. Dietrich	— 8′
den 21 bey HE. HofR. Richter	— 15′
den 5te Dec. HE. Klindworth	— 10′
den 6n Morgens	— 30′
ditto des Abends von 3 h 30—6 h 30′	3 —

In diesen 3 Stunden brannte doch eine kleine Kohle die beym hinunter Schrauben abbrach, und etwas raucht.

den 7n Dec. nur schwer zu probieren	— 4′
den 9ten Morgens	— 40′
— 10 Morgens	1 40′
— 13 —	1 20′
Da wurde es etwas düster und ich löschte es aus, es brannte	1′
also Zusammen	8 h 48′

beym lezten male sprang das Glas, das zweyte mal vorher hatte HE. Klindworth den Ring oben enger gemacht.

Hiermit enden LICHTENBERGS Notizen, die aus der Zeit von November bis Dezember 1789 stammen. Wie aus LEITZMANNS

1) erschien zu Avignon 1788 (vgl. LICHTENBERG u. ERXLEBEN (6. Aufl.) 1794, S. 456.



Aphorismensammlung hervorgeht, a. a. O. S. 233, hat LICHTENBERG in dieser Zeit keine sonstigen Aphorismen niedergeschrieben; einige von ihnen, besonders die ausgestrichenen, habe er später verwertet und verarbeitet, wie ich an einzelnen Stellen gezeigt habe. Sonst habe ich die Anmerkungen auf das geringste Maß beschränkt.

Kleinere Mitteilungen.

Über die Konservierung der Altertumsfunde. Die Skulpturen des Parthenons.

Von O. A. RHOUSOPOULOS-Athen.

In diesem Archiv (Band 3, Seite 224) erwähnte ich ein Verfahren zur Konservierung des Marmors mittels Baryt-Schwefelsäurelösungen, und wies auf seine eventuelle Anwendung zur Konservierung einiger wie Zucker abbröckelnder Parthenon-Skulpturen hin.

Infolge eines Memoirs meinerseits an die Kgl. Regierung über diese Sache wurde eine Kommission zur gründlichen Untersuchung derselben ernannt, bestehend aus dem Ephoren der Akropolis Herrn Dr. G. SOTIRIADES, aus Herrn Dr. DAMBERGIS, Professor der Chemie, und aus mir.

Die Kommission untersuchte die Sache chemisch, wandte sich aber auch an den Professor der Mineralogie und Petrographie Dr. Rinne in Leipzig behufs mikroskopischer Untersuchung des verwitternden Marmors, welche derselbe bereitwilligst ausführte.

Die Resultate der Untersuchungen wurden von der Kommission dem Kgl. Ministerium in einem Exposé unterbreitet, dem ich folgendes, als von besonderem Interesse für die wichtige Frage, entnehme:

„Beide Untersuchungen gelangten zu dem selben Resultat, nämlich, daß der Hauptfaktor der Verwitterung der Akropolis-Skulpturen ein fremdes, in den Marmor eingedrungenes Gestein ist, der Glimmer, welcher verwittert, wenn er den Witterungsveränderungen ausgesetzt wird.

Es ist ein Glück, daß der meiste Marmor verhältnismäßig kleine Mengen Glimmer enthält, und infolgedessen ist in diesen Stücken keine Veränderung wahrnehmbar und ist auch keine zu befürchten. Nur da, wo viel Glimmer eingeschlossen ist, zeigen die Marmorstücke die rissige, körnige Struktur und die durch die atmosphärischen Einflüsse hervorgerufene Verwitterung.

Die Kommission ist der Meinung, daß die bestmöglichste Bewahrung der Marmor-Skulpturen der Akropolis vor weiterer Zerstörung eine dringende Notwendigkeit ist; ferner, daß eine Überdeckung mit dicken Glasscheiben diejenigen Teile beschützen könne, die sich überdachen lassen. Dies würde



vor allem für die Westseite des Parthenonfrieses anwendbar sein, da dort eventuell ein krystallenes Dach angebracht werden könnte.

Alle übrigen Marmorstücke, und es sind ihrer glücklicherweise wenige, die die rissige Struktur aufweisen, müssen vor weiterer Zerstörung durch eine geeignete Imprägnierung, wie man sie an anderen verwitterungsfähigen Gesteinen anwendet, bewahrt werden. Solche Imprägnierungsmittel sind schon vorgeschlagen worden; teilweise bestehen sie aus Pulver von gebranntem Magnesit und Kalium-Silikat, oder aus gebranntem Magnesitpulver und einer konzentrierten Lösung schwefelsauren Magnesiums; andererseits werden als wirkungsvoll vorgeschlagen verdünnte Lösungen von Barythydrat und Schwefelsäure oder Kalium-Silikat, oder Lösungen von fluoikieselsauren Salzen. Von allen diesen Mitteln muß denjenigen der Vorzug gegeben werden, die das Aussehen des Marmors nicht verändern, und die keinen weißen Überzug verursachen, der die im Laufe der Zeit angenommene schöne gelbe Farbe desselben verändern würde.

Ehe eine Wahl in bezug auf das Mittel und die Art der Überstreichung getroffen wird, müßten allerdings vorher Experimente gemacht werden. Die Kommission ist der Meinung, daß diese Versuche Herrn O. A. RHOUSOPOULOS als Fachmann in der Konservierung der Altertümer übertragen werden müssen.

Athen, Laboratorium der Industrie- und Handels-Akademie,
den 7/20. Juli 1912.



Aus Blumenbachs Studierstube.

(Mit 1 Abbildung.)

Von Dr. med. Erich Ebstein-Leipzig.

Wer nicht wüßte, daß es Johann Friedrich Blumenbach ist, der in seiner Studierstube zwischen Büchern, Fläschchen, einem Totenkopf usw. am Schreibtische sitzt, der müßte es jedenfalls erraten, daß es sich um einen Naturforscher handelt. Und Blumenbach ist mehr als dies; er ist im gewissen Sinne der Begründer der Anthropologie der Neuzeit geworden[1]).

Ein langes arbeitsreiches Leben lag hinter ihm, als er im Januar 1840 — beinahe 89 Jahre alt — die Augen schloß. In 118 Semestern hat er seine vielgerühmte Vorlesung über Naturgeschichte wiederholt, und der Georgia Augusta in Göttingen hat er 65 Jahre lang als Lehrer angehört. In seiner Jugendzeit hat er auf Sömmering, in späteren Jahren auf Rudolphi großen Einfluß ausgeübt, nicht minder auf mehrere der bedeutendsten Forschungsreisenden, unter denen Humboldt als Blumenbachs Schüler an erster Reihe steht. Ohne seine mannigfaltigen persönlichen Verbindungen, die über die ganze Erde reichten, hätte er nie seine berühmte Schädelsammlung zusammenbringen können, die heute noch, immer vervollständigt, die Zierde der Göttinger Anatomie bildet.

Der Brief Blumenbachs, den ich im folgenden mitteile, gibt einen kleinen Ausschnitt aus seinem Gelehrtenleben. Er versetzt uns in Blumenbachs 32. Lebensjahr und ist an einen Landvogt in der Schweiz gerichtet.

Wir hören, daß Blumenbach Ostern 1784 nach der „Allee" gezogen ist; und zwar nach dem sogen. Grätzelschen Hause, hart an der Leinebrücke, in dem Goethe 1801 auch ein und aus gegangen ist. Im Jahre 1817 erst kaufte Blumenbach ein Haus in der Neustadt (jetzt Nr. 12). Das farbige Glasbildchen — im Besitze der städtischen Altertumssammlung in Göttingen[2]) — zeigt ihn auf seiner dortigen Studierstube; dazu

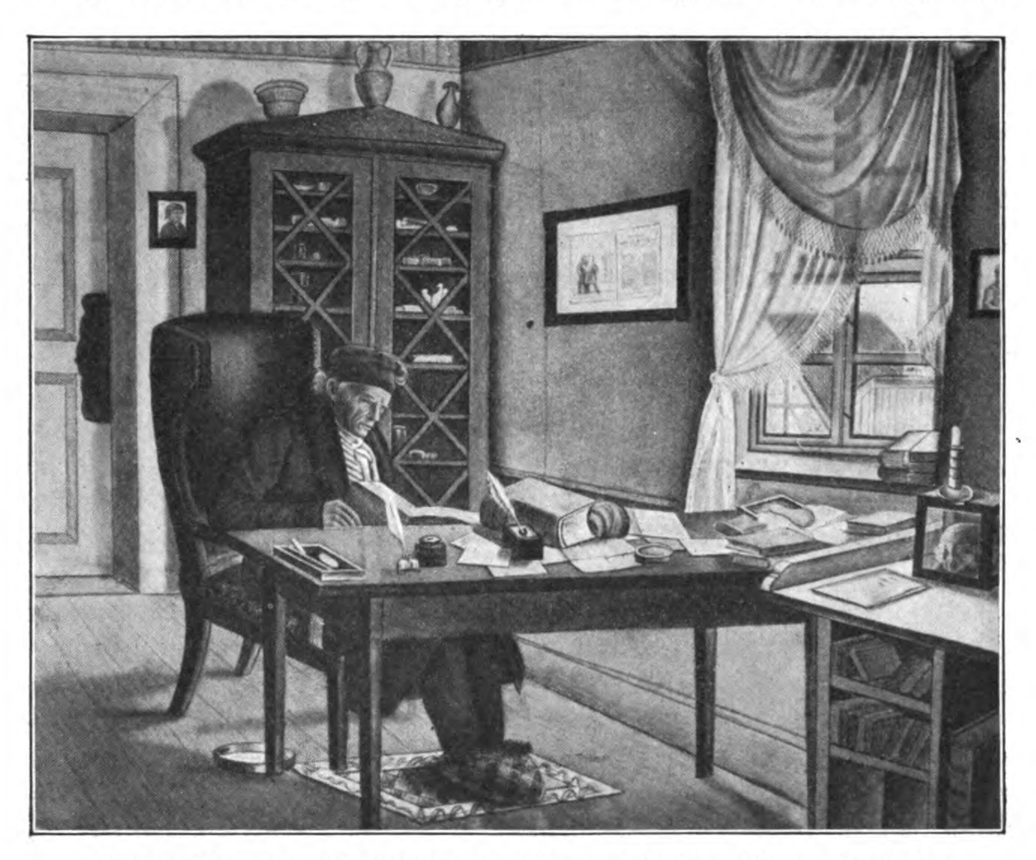
1) Vgl. K. F. H. Marx, Zum Andenken an Blumenbach. Göttingen 1840; und A. Grisebach in: Göttinger Professoren. Gotha 1872. S. 141 ff.

2) Dank der Liebenswürdigkeit des Leiters der Sammlung, des Herrn Dr. Crome, konnte ich eine photographische Nachbildung davon nehmen.



stimmt auch das Alter des Gelehrten, der sicher das 65. Lebensjahr überschritten zu haben scheint. Diese Wohnung hat er bis zu seinem Tode innegehabt.

Interessant ist besonders auch der Absatz, in dem sich BLUMENBACH um die Gesundheit des Freundes sorgt. Mir will es scheinen, daß es sich bei der Krankheit um ein Aneurysma aortae gehandelt haben mag. Viel wichtiger erscheint mir aber die Notiz, daß BLUMENBACH bereits die Exostosen auf der Manubrium-Corpusverbindung des Sternums gekannt



JOHANN FRIEDRICH BLUMENBACH auf seiner Studierstube in Göttingen.

hat, worauf ich schon früher hingewiesen und den Vorschlag gemacht habe, in Zukunft von einer Protuberantia Blumenbachii zu sprechen[1]), um so mehr[2]), als wir schon einen Clivus Blumenbachii in der anatomischen Nomenklatur besitzen.

Was die „baumwollnen Kerzchen" POUTEAUS (1725—1775) anlangte, so ist über ihre Anwendungsweise in Bd. 1 der Oeuvres posthumes

1) ERICH EBSTEIN, Zur Nomenklatur und klinischen Bedeutung des Sternalwinkels. Münch. med. Wochenschr. 1909, 46.

2) Vgl. auch BLUMENBACH, Geschichte und Beschreibung der Knochen usw. 1787. (S. 362—370: „Vom Brustbein".)

(Paris 1783, S. 202 ff.) in dem Kapitel berichtet, das die Überschrift trägt: „Sur les avantages du feu appliqué immédiatement sur les parties attaquées de doulours rheumatismales fixes et invéteriées etc."

Bei dem Exemplar von BÜRGERS Gedichten kann es sich um die erste Ausgabe von 1778 mit den 8 CHODOWIECKIschen Kupfern gehandelt haben. Daß BLUMENBACH im weitesten Sinne ein Bibliophile genannt zu werden verdient, habe ich[1]) in einer kleinen Studie gezeigt; er ließ sich z. B. von diesem Künstler Vignetten zu seinen Büchern zeichnen und radieren, namentlich zu dem Buch über den „Bildungstrieb".

Was die „Hainbergs-Steine" betrifft, so sind gemeint Petrefakten bes. Ammonshörner von dem Göttingen nahen Berge. Als GOETHE mit seinem Sohne 1801 in Göttingen war, sammelte dieser dort auch eifrig Versteinerungen, die GOETHE selbst dazu benutzte, um sie den die Nachtruhe störenden Hunden nachzuschleudern!

Hier folgt der Abdruck des in meinem Besitz befindlichen Briefes:

Göttingen den 10ten Oct. 1784.

Ew. Hochwohlgebohren

Können nicht glauben, was mir Ihre mir von Herrn Luthard zugestellten zwar wenige aber freundschaftliche Zeilen für eine herzliche Freude gemacht haben, da ich fast Ihren nicht unbilligen Unwillen über mein so unverzeihlich langes und *indiscretes* Stillschweigen befürchten mußte. Verzeihen Sie dieses mancherley, freylich angenehme, Zerstreuungen, die mir auch diesen Sommer einen Theil meiner Zeit geraubt haben. Erst an Ostern eine Logis-Veränderung. ich bewohne nemlich jetzt das Gräzelsche Haus auf der *Neustadt* an der *Allee* wo vermutlich noch zu Ihrer Zeit des alte *Grazels* Steincabinet in einem Gartenhause aufgestellt war; jetzt ist freylich alles drin geändert. Es hat aber unter anderen Vorzügen auch eine so vortreffliche Aussicht als wenige in Göttingen sind. ich kan doch ein halb Dutzend Dörfer aus meinem Fenster übersehen u. s. w. — Ein Theil meines Sommers ist dann mit angenehmen Besuchen von meinen Schwiegereltern und auch von meiner ganzen lieben Gothaischen Familie (Vater, Mutter, Bruder, Schwester, Schwager, Niece,) drauf gegangen. auch hab ich selbst eine kleine Reise auf den Harz gemacht u. s. w.

Alle diese Zerstreuungen haben uns aber nicht gehindert dass wir nicht unzälige mal an Sie gedacht und uns mit herzlicher Theilnehmung Ihres glücklichen Looses gefreut hätten! recht wie dort in der Bibel

1) ERICH EBSTEIN, Joh. Friedr. Blumenbach als Bibliophile. Zeitschr. f. Bücherfreunde. Februarheft 1907. S. 466f. u. National-Zeitung v. 13. Juli 1906, 2. Beiblatt, Nr. 425.



steht: „das Loos ist dir gefallen aufs liebliche“. Noch sehr lebhaft erinnere ich mich unseres kurzen dasigen Aufenthalts den 19. Aug. ich ging vor tische noch den Band Briefe durch, den Sie mir bis Genf mitzunehmen gütigst erlaubt hatten. Mittags assen wir aus silbernen Schüsseln! und nach Tische besahen wir die Porcellain Niederlage, wovon das *Potpourri* aufs glücklichste hier angekommen ist, und jetzt vor mir steht, und allgemeine Bewunderung erhält.

Hoffentlich wird auch diese Veränderung der Lufft recht sehr wohlthätig für Ihre Gesundheit seyn. Überhaupt aber ist bey ihrem arthritischem *asthma* gar kein Gedanke von polypus aneurysma, das Herzklopfen ist da ein gar gewöhnlicher und durchaus nicht so bedenklicher Zufall als er Ihnen scheinen mag! Freylich contribuirt auch der starke Hals zum kurzen Athem — Sind Sie hingegen gewiss dass Sie eine Art Exostosis auf dem Brustbein haben? Wenn die Erhöhung mitten auf dem Sterno etwa eine kleine Handbreit von oben an ist, so ists blos die sehr gewöhnliche protuberanz, wo die beiden Hauptstücke des Brustbeins zusammen stossen. — Die Baumwollnen Kerzchen sind gar so fürchterlich nicht als sie scheinen! Der verstorbene Pouteau hat sie vorzüglich wieder gäng und gebe gemacht (siehe dessen oeuvres posthumes) und ich habe hier gute Erfolge davon gesehen.

Das kleine Paketgen mit Bürgers Gedichten für die liebe *Miss Mariane* der ich mich recht sehr zu empfehlen bitte, ist doch sehr lange unterwegs geblieben, ich hatte es den 10ten Jan. abgeschickt.

Von Hrn Dietrichs englischen Dichtern ist Milton's Parad. lost heraus.

Nun die sämtlichen zur Schweiz gehörigen Excerpenda aus Ayscough's Catal. sind befindl. im 1ten vol. unter der Rubrik „History of Holland“ und bestehen pag. 354 aus einem allereinzigen Artikel. nemlich:

Vol. 820. No. 1. Descriptione della citta di Geneva — und dieser einzige Artikel steht mitten zwischen lauter Hist. of Holland. an anderen Orten sind einige *Scheuchzeriana* aber ohne die mindeste Beziehung auf die Schweiz zB. idea pharmaciae ex Ludovici etc. Überhaupt ist der Catal[og]. mit unglaublicher Unkunde in aller Litteratur zusammen gerafft. in dem Indice auctorum stehen unter drey verschiedenen Rubriken Scheuchzer, Scheuchzerus, und Scheuchfer, alles einerley Namen.

Ich komme wieder auf H[er]rn Luthard zurück um Ihnen zu versichern, dass es uns die angenehmste Pflicht von der Welt seyn wird, ihm und seinen übrigen braven Landsleuten die mit ihm gekommen auf alle mögliche Weise mit rath und that dienstlich zu seyn und ihm dadurch wenigstens einen kleinen Theil der vielen Liebe und Gastfreundschaft zu erwidern die wir in seinem Vaterlande, vor allem aber in dem uns



unvergesslichen Hause genossen, von da er uns ins besondere empfohlen worden.

Indess leben Sie herzlichst wohl Theuerster Herr Landvogt und geniesen Ihr Glück in reichlichstem Maasse und bey der besten Gesundheit.

Meine Frau und ich empfehlen uns Ihnen und Ihrer verehrungswürdigen Frau Gemalin und *Miss Nannette* und *Miss Mariane* aufs allerangelegentlichste und verbindlichste.

à propos. jetzt wird Ihr Herr Sohn mein Naturhistorischer junger Freund eine schöne Ernte von *Cailloux roulés etc.* am Genfer See halten können. ich empfehle mich deshalb gelegentlich einmal seinem gütigen Andenken. oder lieber Ihrer aller gütigem Andenken. Wenn Sie des Abends am See spatziren gehn und finden so einen recht besondern Kiesel, stecken Sie ihn doch für Ihren Freund Bl[umen]bach bey, und wenn einmal eine Messgelegenheit kommt so schicken Sie mir sie, und bitte bitte wickeln Sie doch das *Contingent* von jedem dieser meiner Wohlthäter und Wohlthäterinnen fein besonders. wills ja gerne mit Heinbergs Steinen (— ! —) und was wir sonst hier liebes und gutes vermögen wieder verschulden!

der ich voll der dankbarsten Hochachtung beharre

Ew Hochwohlgebohren

ganz gehorsamster Diener

Joh. FRIEDR. BLUMENBACH.

Wie groß um diese Zeit BLUMENBACHS Ruhm gewesen sein muß, erhellt daraus, daß es ihm 1791 auf seinen Wunsch gestattet wurde, in Gegenwart der ersten Gelehrten sechs ägyptische Mumien zu öffnen, die das Britische Museum besaß und die in damaliger Zeit, als die Kunde von jenen Altertümern noch unerschlossen war, zu den seltensten Merkwürdigkeiten gehörte.



IBN SÎNÂ'S Anschauung vom Sehvorgang

Von EILHARD WIEDEMANN.

(Mit 1 Abbildung.)

Bekanntlich hat IBN SÎNÂ (Avicenna) die Ansicht vertreten, daß das Sehen nicht durch einen vom Auge ausgehenden Körper, die Sehstrahlen stattfindet. In besonders klarer und knapper Weise hat er seine Anschauung niedergelegt in einer kleinen Schrift mit dem Titel Ṭabîʿijât min ʿujûn al Ḥikma d. h. die Physik (im aristotelischen Sinn) aus den Quellen der Philosophie, von IBN SÎNÂ (Konstantinopel 1298 d. H., S. 17—19). — Ich erlaube mir im Folgenden eine Übersetzung der Stelle zu geben. IBN SÎNÂ sagt:

Die Sehkraft ist der äußere Sinn (Maschʿar) für die Farben, ihr Organ ist die Kristallflüssigkeit (Linse) in der Pupille. Der irrt, der glaubt, daß das Sehen dadurch entsteht, daß etwas von dem Auge zu den betrachteten Objekten geht und diese trifft. Ist dies Etwas ein Körper, so steht dieser Anschauung im Wege, daß im Auge des Menschen ein Körper entsteht, der so groß wird, daß er die halbe Himmelskugel trifft und sich auf ihr ausbreitet. Bleibt er dabei mit dem Auge im stetigen Zusammenhang, so ist er noch größer. Steht er mit dem Auge aber nicht in kontinuierlicher Verbindung, so gelangt das, was er wahrnimmt (zu lesen ist mudrakuhu), nicht zum Auge. Es ist aber nötig, daß er nicht vollkommen kontinuierlich ist, da nicht ein Körper in einen anderen Körper eindringen kann. Dann kann dieser Körper aber unmöglich eine Übertragung bewirken, da er unterbrochen ist oder es muß das, was ihn von der Luft unterbricht, die Übertragung bewirken; dann braucht man aber nicht anzunehmen, daß ein solcher Körper (aus dem Auge) austritt. Ist das Etwas ein Akzidenz von einem Körper, so ist es höchst wunderbar[2]), daß ein Akzidenz von einem Körper zu einem anderen übergeht. Wenn es aber nun doch ein Körper

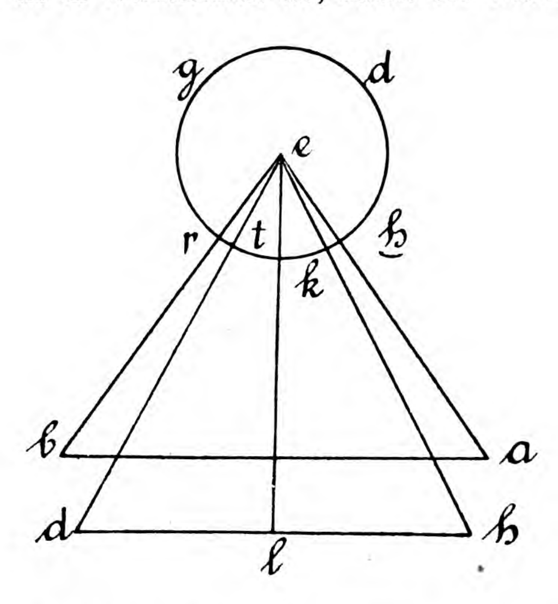
1) Mit anderen Worten. Wenn die Luft an sich schon die Übertragung von sinnlichen Wahrnehmungsinhalten bewirkt, so braucht kein besonderer „Sehkörper", der vom Auge ausgeht angenommen zu werden, um diese Übertragung zu bewirken.

2) Ein Akzidenz kann deshalb nicht von einer körperlichen Substanz zu einer anderen übergehen, weil es im Verlaufe dieser Übertragung ohne Substanz existieren müßte. Das Akzidenz müßte also in substanzieller Weise (substratlos) bestehen, was undenkbar ist.



ist, so kann dessen Bewegung eine natürliche oder eine willkürliche sein. Ist sie eine willkürliche, so können wir, trotzdem wir etwas scharf ansehen, ihn (den Sehkörper), willkürlich zurückhalten, so daß wir Nichts mit ihm sehen. Erfolgt aber der Austritt des Sehkörpers von Natur aus (also notwendig), so geschieht er nach einer (bestimmten) Richtung und nicht nach einer anderen, denn die natürliche Bewegung geschieht nach einer einzigen (bestimmten) Richtung. Würde aber die Luft dadurch, daß sich ihr etwas von ihm (dem ausgesandten Körper) beimischt, sich so verändern, daß sie zu einem Instrument für die Wahrnehmung wird, so müßte, wenn eine größere Anzahl von Beschauern da ist, ein jeder von ihnen besser sehen, als wenn einer allein vorhanden ist; denn die Luft nimmt dann vollkommener die Eigenschaft auf, deren sie bedarf, um ein Werkzeug (für die Wahrnehmung) zu sein.

Finden die Wahrnehmungen durch eine Berührung statt, so müßte die Größe, die man wahrnimmt, als so groß wahrgenommen werden, als sie in Wirklichkeit ist; findet die Wahrnehmung aber durch eine Übertragung zur kristallinischen Flüssigkeit (der Linse) hin statt, so behaupten wir, daß der entferntere Gegenstand kleiner erscheint; der Beweis ist folgender:



Die Linse sei der Kreis *d g*[1]) um *e*, *a b* und *h d* seien zwei gleich große Größen, die entferntere sei *h d*. *e l* sei ein Lot auf beiden. Wir ziehen *e r b*, *e ḫ a*, *e k h*, *e t d*. Die Dreiecke *a b e* und *e h d* sind gleichschenklich, ihre Basen sind gleich und die Höhe von *e h d* ist größer. Ferner überspannt der Winkel *h e d* den Bogen *t k* und der Winkel *a e b* den Bogen *ḫ r*. daher ist der Bogen *ḫ r* größer als der Bogen *t k*. Und das optische Bild (Schabaḥ) von *a b* zeichnet sich auf *ḫ r* und dasjenige von *d h* auf *t k* ab. Daher ist das, worauf sich das optische Bild des entfernteren Gegenstandes abzeichnet, kleiner.

Sieht man es mit körperlichen Teilen, die ihm gegenüber liegen (wohl auf der Retina), so erscheint es geringer (als das näher liegende Objekt). Das eigentliche Objekt des Sehens ist (nicht der Körper selbst), sondern das optische Bild. Wenn nun in diesem Fall dies optische Bild

1) Der Buchstabe d steht auch im Original zweimal.



zu dem Auge gelangt, so muß bei dem Entfernteren das optische Bild kleiner sein und so der Gegenstand kleiner erscheinen.

Wird der Winkel aber allzuklein, so hört (lies jafnâ) wegen dessen Kleinheit das Sehen[1]) auf, da für die Aufnahme des optischen Bildes (in der Retina) keine Basis gegeben ist, wo die Strahlen (des Bildes) auffallen können.[2])

Zum Schluß möchte ich Herrn Privatdozent Dr. Horten noch für freundliche Hilfe bestens danken.

1) Einem zu kleinen Winkel entspricht ein Punkt, und dieser genügt nicht, um ein optisches Bild sich entwickeln zu lassen.

2) Das Wort Baṣr, das hier vorkommt, heißt oft auch Sehvermögen, wir würden sagen „getroffene Netzhautstelle bezw. Netzhautbild.“ Vielleicht ist der ursprüngliche Text gewesen jafnâ fi suġr al Baṣr (oder al Absâr) al Jbṣar d. h. „Es verschwindet wegen der Kleinheit der getroffenen Netzhautstelle (bezw. Netzhautstellen, Sehkraft bzw. Sehkräfte) das Sehen“. Nach den Anschauungen des muslimischen Gelehrten gelangt ja der Reiz von dem Bild auf der Krystalllinse zu der Netzhaut.

GOETHE über die Ursache der verschiedenen Länge der Schwänze.

Von Dr. med. ERICH EBSTEIN-Leipzig.

In den vergleichend-anatomisch-physiologischen Untersuchungen über das Skelett der Wirbeltiere von G. H. THEODOR EIMER, nach seinem Tode herausgegeben von C. FICKERT und Gräfin M. VON LINDEN (Leipzig 1901), wird die Ansicht entwickelt, „daß sich die meisten Fälle von Rückbildung oder auch von Verlängerung des Schwanzes ganz allein durch Ausgleichung d. i. dadurch erklären, daß sich die Ernährungsverhältnisse zu seinen Gunsten oder Ungunsten verändert haben, sei es durch stärkere oder geringere Ausbildung und Gebrauch der Hintergliedmaßen oder durch irgend andere Änderungen in der Verteilung der Ernährungsstoffe, und daß sich andere solche Fälle erklären durch Änderung der Kraft des Blutkreislaufes an sich.“ (S. 34.)

An dieser Stelle kommt EIMER auf eine Stelle in GOETHES Werken über diesen Gegenstand zu sprechen, die, wenn auch dunkel, aber doch zu dem Kapitel: „*Goethe als Naturforscher*“ gehört. Da ich in dem gleichnamigen Buche von RUDOLF MAGNUS (Leipzig 1906) nichts darüber finde, so möge dieser Passus hier seinen Platz finden.

Wie EIMER resümiert, ist GOETHE in Beziehung auf den Schwanz nicht dahin gelangt, „die Anwendung des Ausgleiches der Teile zu verwerten. Er hat denselben vielmehr in seinem Entwurfe der allgemeinen Einleitung der vergleichenden Anatomie, ausgehend von der Osteologie am Schluß der „Allgemeinsten Darstellung des Typus“ in sehr merkwürdiger Weise bedacht oder abgetan. Nachdem er, ausgehend von den Insekten, einen Typus des Tieres aufgestellt und die Säugetiere mit Kopf, Rumpf und Gliedmaßen darauf zurückgeführt hat, sagt er von diesen[1]): „Ihr letzter oder hinterster Teil hat mehr oder weniger noch eine Fortsetzung, den Schwanz, die aber eigentlich nur als eine Andeutung der Unendlichkeit organischer Existenzen angesehen werden kann.“

„Was der große Mann“ — so nennt EIMER GOETHE — „mit dieser bombastischen Äußerung Geistreiches sagen wollte, wird wohl für ewig dunkel bleiben.“

1) GOETHE's naturwissenschaftl. Schriften. Bd. 8 (Weimar 1893), S. 91.



Die Anschauungen des Mittelalters über die endogenen Erscheinungen der Erde.

Von cand. theol. et phil. OTTO STEGMANN.

Einleitung.

Die Geschichte der physischen Geographie des Mittelalters ist lange Zeit ein unbebautes Feld geblieben. Zwar haben einige wenige Werke aus der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts und besonders aus neuerer Zeit hierin etwas Licht verbreitet, aber es bleibt noch sehr viel zu leisten übrig. Selbst naturwissenschaftliche Richtungen, soweit überhaupt von solchen in dieser Epoche gesprochen werden kann, sind oft nur ungenügend charakterisiert worden, Persönlichkeiten, die gleichsam Marksteine waren, fanden meistens nur von ihrer philosophisch-theologischen Seite aus eine Würdigung, ohne daß auch ihre naturwissenschaftlichen, geographischen Anschauungen und Doktrinen näher herausgestellt wurden. Mittelalter und Naturwissenschaft galten lange Zeit als unversöhnliche Gegensätze und man fühlte sich im Recht, in dieser Beziehung das Mittelalter entweder ganz zu übergehen oder es mit einem harten Urteil abzuspeisen, wie wir dies z. B. bei MARINELLI treffen. Doch S. GÜNTHER „hält es für seine Pflicht", in dem prägnant gehaltenen Vorwort (S. VII) zu MARINELLI-NEUMANNS Schrift: Die Erdkunde bei den Kirchenvätern, „zu erklären, daß die rückschauenden Betrachtungen, in welchen der Verfasser das Fazit seiner Untersuchungen zieht, ihm einen zu düsteren Charakter zu tragen scheinen."

Aus dem umfangreichen Gebiet der physischen Geographie soll hier nur ein Teil behandelt werden; es sollen nämlich die Anschauungen über die endogenen Erscheinungen unseres Erdkörpers im Mittelalter dargelegt werden. Näherhin verstehen wir darunter die Anschauungen über das Erdinnere und seine Reaktionen gegen die Außenwelt. In diese Darstellung des inneren Zustandes der Erde, der seismischen und vulkanischen Erscheinungen sollen auch andere



Phänomene miteingezogen werden, manchmal kosmogonische Theorien, sodann subterrestrisch-hydrographische Vorgänge, Thermalquellen, die nach mittelalterlicher Anschauung einen Schluß auf das Erdinnere gestatten oder sich im Erdinnern abspielen sollen. Neuerdings betitelten Gelehrte[1]) ihr Werk, worin sie dieses Gebiet, die moderne Geophysik im engeren Sinne behandelten, „endogene Meteorologie". Doch halte ich diese kurze Bezeichnung für wenig glücklich, weil dabei die etymologische Bedeutung von „Meteorologie" in unserem Sinne zu sehr außer acht gelassen wird.

Unter den zu erklärenden Naturerscheinungen haben dem menschlichen Forschungstrieb wohl keine so dauernde und ernste Anstrengungen bereitet, wie die aus dem geheimnisvollen Dunkel der Erdteile entspringenden Phänomene. Das Erdinnere und dessen schlummernden Kräfte hat stets die Geister beschäftigt und eine Reihe von buntgemischten, oft diametral einander gegenüberstehenden Erklärungsversuchen gezeitigt, ohne daß es einer Theorie geglückt wäre, allgemeine Anerkennung zu finden. „Soviele Tänze und Beschwörungen der menschliche Verstand auch vor diesem verschleierten Bilde aufführt, die Erdgöttin will den Schleier nicht fallen lassen, ja nicht einmal einen Zipfel lüften[2])". Wenn es auch dem Menschen versagt ist, mit physischen Mitteln einen Weg durch die starren Felsmassen zu den tiefsten Tiefen unseres Erdkörpers zu bahnen, so dringt doch sein Geist auf dem Weg der Analogie, Induktion und Deduktion darauf hin, der inneren Gestaltung unseres Planeten einigermaßen näher zu kommen. Wir treffen im Laufe der Geschichte der Naturwissenschaft höchst naive, phantastische Spekulationen, dann aber geistvolle Anschauungen und über diese hinaus in neuester Zeit hochentwickelte Theorien, denen wir unsere Bewunderung und Anerkennung nicht versagen können.

Wenn auch die Zeit der mittelalterlichen Naturwissenschaft vor allem aus der Antike entlehnt und das Übernommene (oft mit alten Irrtümern beschwert) nicht einmal in den Stil eines neuen Denkens kleidet, so war trotzdem die Art des Wählens und das Wie ihrer Rezeptivität doch derart großzügig und herrisch, daß die wechselnden Ideen dieser mehr reproduzierenden als produzierenden Männer einer vergleichenden geschichtlichen Betrachtung wert zu sein

1) DE ROSSI, Meteorologia endogena 2 to. Milano 1879/82; CANU-GERIGNY, Précis de météorologie endogène. Paris 1894; vgl. S. GÜNTHER, Geophysik I 436.
2) Jahrbuch der Naturkunde. Leipzig 1910, 62.

scheinen (vgl. STRUNZ, Vorwort). Die mittelalterlichen Anschauungen über die endogenen Erscheinungen unseres Erdkörpers, ihre Ausgangs- bzw. Anknüpfungspunkte versuchen wir in ihrer eigentümlichen Verkettung von alten und neuen Gedanken aufzuzeigen, soweit überhaupt die zerstreut liegende Literatur zugänglich ist. Eine nicht zu verkennende Schwierigkeit bei der Lösung dieser Aufgabe erwächst aus dem Mangel an ausführlichen klaren Berichten über den zu behandelnden Stoff.

Bei der Beurteilung der geophysikalischen Anschauungen des Mittelalters kommen hauptsächlich zwei mächtige Faktoren in Betracht: einmal der Einfluß des Altertums, sodann die noch nachhaltigere Wirksamkeit der Bibel auf die Erdkunde mittelalterlicher Geistesmänner. Hierüber verbreitet sich ausführlich KRETSCHMER S. 5—15.

Antike Bildungskreise und nationaler Geistestypus wirkten bestimmend besonders auf die Gestaltung der gesamten Vorstellungswelt der patristischen Denker ein; das christliche Altertum bewegte sich vornehmlich in antiken Bildungsformen und so trägt auch sein physikalisch-geographisches Wissen den unverkennbaren Stempel der antiken Erdkunde an sich. Können wir kühnem Schwung und philosophischer Tiefe ihrer Gedanken häufig unsere Anerkennung nicht versagen, eine exakte Beobachtung der Naturerscheinungen oder eine Zusammenfassung beobachteter Tatsachen zu Naturgesetzen kannte man damals noch nicht.

Mächtiger zum Teil als der Einfluß des antiken Altertums wirkte der Geist der Bibel auf die naturwissenschaftlichen Anschauungen des Mittelalters. Der infallible Charakter der Hl. Schrift wurde im Mittelalter auch auf das Gebiet der Naturwissenschaften ausgedehnt. Dies halten wir für ein unbegründetes, verfehltes Verfahren. Wohl enthält die Heilige Schrift absolute Wahrheiten, aber auch nur relative: d. h. nur in der Zeit und für die Zeit ihrer Schriften gültige Wahrheiten (geographischer, historischer, naturgeschichtlicher Art), da sie aus einer vergangenen Natur- und Geschichtsauffassung herausgeschrieben ist und insofern Unrichtigkeiten und Irrtümer in sich schließt z. B. ptolemäisches Weltsystem.

Der vorherrschend theozentrische Geist der Patristik[1]), der fast

1) Patristik bzw. Patrologie ist die Geschichte der altchristlichen Literatur oder der theologischen Literatur des christlichen Altertums. Dieses umfaßt diejenige Periode der Kirchengeschichte, in der das christliche Leben und die kirchliche Wissenschaft auf dem Boden der antiken Kultur erblühten.



alles, was nicht direkt mit der religiösen Ausbildung des Menschen in Beziehung stand, beiseite schob, ließ selbstverständlich die Naturwissenschaft überhaupt, so auch die Wissenschaft vom Erdkörper nur eine untergeordente Stellung einnehmen. Die physische Geographie fand in dieser Zeit nur insoweit Berücksichtigung, als sie zur Exegese der Bibel bzw. zu deren Bestätigung notwendig war.

Historische Grundlage der Anschauungen.

Antike und biblische Faktoren waren es, wie schon oben angedeutet, welche die kosmischen Anschauungen, d. h. die Erkenntnis des Naturganzen der mittelalterlichen[1]) Schriftsteller im wesentlichen bestimmten. Als das Werkzeug zur Verschmelzung des jüdischen Offenbarungsglaubens mit hellenischer Philosophie diente die allegorische Schriftauslegung. PHILOS (etwa um 20 v. bis 54 n. Chr.) mystische Philosophie und die allegorische Interpretationsweise des dem Christentum scheinbar verwandten Neuplatonismus trieben zunächst in Alexandrien und von dieser, Athen damals überstrahlenden, wissenschaftlichen Metropole des Altertums ausgehend, auch in den anderen Teilen der Welt die Exegeten der Hl. Schrift in ein ähnliches Fahrwasser. Weit entfernt, am historischen Wortsinn festzuhalten, glaubte man vielmehr durch Annahme eines tieferen, von dem buchstäblich verschiedenen Schriftsinn dem Text des Alten Testamentes einen allegorischen unterlegen zu müssen. Am deutlichsten macht sich die allegorisierende Behandlungsweise der Heiligen Schrift bei der Auslegung des mosaischen Schöpfungsberichtes geltend, wo die Väter uns interessante geophysikalische Anschauungen niedergelegt haben.

Die griechische Zeitphilosophie präsentiert sich der Patristik seit Beginn des VI. Jahrhunderts mit einer vorwiegend aristotelischen Physiognomie; sie trug namentlich in formaler Hinsicht aristotelisches Gepräge an sich und wies durch eifrige Kommentierungstätigkeit die Mitwelt auf die aristotelischen Gedankengängen hin[2]). Durch die Vermittlung der Araber und Juden, die bei ihrer mehr realistischen, zur exakten Forschung hinneigenden Natur die aristote-

1) Die Zeit des Mittelalters umfaßt in dieser Abhandlung des inneren Zusammenhangs wegen die patristische, arabische, scholastische und humanistische Periode.

2) Vgl. M. GRABMANN, Die Geschichte der scholastischen Methode I. Freiburg i. Br. 1909, 101.



lische Begriffsbildung annahmen, kam der nüchterne Einfluß des Stagiriten immer mehr auch in der christlichen Welt zum Durchbruch. So gingen die Scholastiker zu Aristoteles über, an dessen Geist sie sich dialektisch schulten und bildeten. Die aristotelische Philosophie mit ihren klaren und scharfen Begriffen erschien letzteren viel geeigneter als die vom Schwung der Poesie getragene platonische Denkweise.

Auch für unsere spezielle Frage kommen PLATO und sein Nachahmer PHILO sowie vor allem ARISTOTELES in Betracht, insofern sie die Anschauungen des Mittelalters über die endogenen Erscheinungen unseres Erdkörpers wesentlich beeinflußten. Daher müssen auch ihre Ansichten hier wiedergegeben werden. Diese Orientierung wird am besten zusammenfassend der Gesamtdarstellung der geophysikalischen Anschauungen des Mittelalters vorausgeschickt.

PLATO (427—347 v. Chr.), der sich die Erde als Sammelpunkt aller Elemente dachte, entwirft im Phaedon (111 C—E) folgendes Bild[1]: „Innerhalb der Erde ringsumher sind Höhlungen, die einen tiefer, die einen weiter geöffnet als der Ort, in welchem wir wohnen ... Dieselben aber stehen unter der Erde miteinander in Verbindung und haben Durchgänge, wo Wasser in Fülle gegenseitig wie in Mischkessel aus- und einströmt, und unversiegliche Ströme von unübersehbarer Größe warmen wie kalten Wassers gibt es unter der Erde, auch viel Feuer und große Ströme von Feuer, viele auch von feuchtem Schlamm, teils reineren, teils schmutzigeren, wie in Sizilien die vor dem Feuerstrom hervorstürzenden Schlammflüsse und der Feuerstrom selbst. Von diesen werden die einzelnen Höhlen angefüllt, je nachdem ein jedesmal der einzelne der Ströme seinen Umlauf nimmt. Dies alles wird hinauf wie hinunter gleichsam durch ein Hebewerk (Pumpwerk, vgl. unten S. 7), das sich in der Erde befindet, in Bewegung gesetzt. Damit hat es ungefähr folgende Bewandtnis: Einer nämlich von den Erdspalten ist auch sonst der größte und geht durch die ganze Erde hindurch, von HOMER (Ilias VIII 14) und anderen Dichtern Tartarus genannt. In diesem Schlund strömen sämtliche Flüsse zusammen und fluten dann (d. h. nachdem ihre Gewässer im Tartarus zu ihrer Ausflußstelle zurückemporgehoben sind) aus ihm wieder heraus und alle werden so wie der Boden, durch welchen sie strömen ... Die Ursache aber, warum alle Ströme von hier ausfließen und auch wieder hinein, ist, daß diese Flüssigkeit keinen

1) OTTO BAENSCH (Die Schilderung der Unterwelt in Platos Phaedon in Archiv für Geschichte der Philosophie, hrsg. v. L. STEIN. Berlin XVI [1903] 189 ff.) gibt von dieser phantastischen Beschreibung der Unterwelt zeichnerische Darstellungen, die vom Ganzen eine deutliche und zutreffende Vorstellung gewinnen lassen.



Boden hat und keinen Grund. Daher schwebt sie und wogt immer auf und ab und die Luft und der Hauch um sie her tut dasselbe. Denn dieser begleitet sie, sowohl wenn sie in die jenseitigen Gegenden der Erde strömt als in die diesseitigen. Und wie der Hauch der Atmenden in beständiger Bewegung immer ein- und ausströmt, so bildet auch dort der mit der Flüssigkeit wogende Hauch heftige und gewaltige Winde sowohl im Hinein- als im Herausgehen."

Neben den Strömen von Wasser erhält bei PLATO (Phaed. 113 A-B) mit Rücksicht auf vulkanische Eruptionen auch ein Feuerstrom Platz: „Der dritte Fluß[1]) aber bricht in der Mitte zwischen beiden hervor und stürzt unweit seiner Quelle in eine mit gewaltigem Feuer brennende Gegend und bildet einen Sumpf, der größer ist als unser Meer und von Wasser und Schlamm siedet. Von hier aber fließt er im Kreise trüb und schlammig weiter und gelangt in Windungen auch an die Grenzen des Acherontischen Sees, jedoch ohne sich mit dessen Wasser zu vermischen. Nachdem er sich aber oft herumgewunden, ergießt er sich zu allerunterst in den Tartarus. Dieser ist es, den man Pyriphlegethon nennt, von dem auch die feuerspeienden Berge, wo sie gerade auf der Erde sind, Bruchstücke (Auswürflinge) heraufblasen *(οὗ καὶ οἱ ῥύακες ἀποσπάσματα ἀναφυσῶσιν)*."

ARISTOTELES (Meteor. II 2) hat PLATOS Ansicht einer eingehenden Kritik unterzogen und besonders seine Schlamm- oder Filtrationstheorie, deren eigentlicher Begründer THALES ist (ARISTOT., De caelo II 13; Sen. nat. 6,6), zurückgewiesen.

„Diese scheinbar völlig phantastische Schilderung", bemerkt GILBERT (S. 288), bringt doch — und das dürfen wir als die Überzeugung PLATOS ansehen — den Lehrsatz zum Ausdruck, daß die Erde in engstem Zusammenhange mit den anderen Elementen, mit Wasser, Luft und Feuer steht. Das von großen Höhlungen durchfurchte Erdinnere birgt zugleich große Wasser- und Feuermassen, während nicht minder die Luft tief in diese Höhlungen eindringt und in sie als Wolken und Nebel sich hineinlagert." Damit stimmt auch überein, was PLATO im Timäus (49 B; BERGER 293) erklärt, daß nämlich zwischen den äußersten Erscheinungen der Grundstoffe Feuer und Gestein nur eine unterbrochene Kette von Übergangserscheinungen liege.

Der Ausdruck *ἀποσπάσματα ἀναφυσῶσιν* scheint, wie GALENUS (Hist. phil. 86) andeutet, darauf hinzuweisen, daß PLATO als treibende Kraft eingeschlossene und dann plötzlich ausbrechende Winde, oder sagen wir lieber Gase, annimmt. Schreibt der athenische Philosoph

1) Unter den verschiedenen Strömen gibt es vorzüglich vier, von denen der größte der Okeanos ist; diesem gegenüber und in entgegengesetzter Richtung fließt der Acheron. Der vierte ist der Kokytos, der sich gegenüber dem Pyriphlegethon in den Tartarus ergießt.



die Erdbeben der „Lockerkeit" der einzelnen Bodenpartien zu (Plat, in Aetii Plac. III 15), so ist für ihn der bewegende Faktor, wenigstens nach GALENUS (Hist. phil. 86), das *πνεῦμα ἐναποκλεισθέν.*[1])

Man kann sagen: Indem PLATO alle vulkanischen Bewegungen, die Auswürflinge und die Lavaströme aus der Hypothese dieses feurig-flüssigen Erdskerns herleitet und dadurch in ursächlichen Zusammenhang mit dem Erdbeben (vgl. das oben S. 5 übersetzte *κινεῖν ἄνω καὶ κάτω ὥσπερ αἰώραν*) brachte, machte er wohl einen leichten Hinweis auf den modernen Erklärungsversuch der vulkanischen und seismischen Erscheinungen, ich meine die „Durchtränkung des Magmas mit Gasen"[2]).

In Alexandrien, diesem großen Kreuzungspunkt hellenischer und orientalischer Kultur, erblühte das Geistesleben ganz nach griechischem Muster. Der Neuplatoniker PHILO folgt in der idealisierenden Behandlung der Schöpfung mehrfach dem platonischen TIMAEUS. J. G. MÜLLER zitiert in seinem Werk: Des Juden PHILO Buch von der Weltschöpfung (Berlin 1841) jeweils genau die Parallelstellen zu PLATO. Die geophysikalischen Anschauungen PLATOS hat der jüdische Philosoph und Theolog zum Teil unverändert übernommen; sie werden wohl am besten denen PLATOS unmittelbar angereiht.

Der Erdkörper ist nach dem alexandrinischen Philosophen mit feuchten Adern angefüllt, die sich öffnend die Flüsse und Quellen ergießen sollten: *Διὸ φλέβας μαστοῖς ἐοικυίας ἐπλημμύρει αἱ στομωθεῖσαι ποταμοὺς καὶ πηγὰς ἔμελλον ἀνασχεῖν.*[3])

Die Ansichten PLATOS über das Erdinnere hat PHILO in seinen Gedankenkreis aufgenommen. Wie PLATO hielt PHILO den Erdkern für feuerflüssig. Die Vulkane betrachtete auch der Jude als Ausgänge, durch welche das heißflüssige Erdinnere mit der Oberfläche verkehre, wenn er etwa schreibt: Stürmt die im Erdinnern eingeschlossene Feuermasse kraft der ihr innewohnenden Natur nach oben, so gelangt sie bis an die untere Rinde unserer Erde. Wenn sich dem Feuer eine schmale Öffnung bietet, dann reißt es eine möglichst große Erdschicht mit sich; infolge des Durchbrechens aber wird seine Bewegung eine langsamere. Die Erdschichten, die auf die unteren Erdschichten stark reagieren

---

1) Vgl. A. SERBIN, Bemerkungen STRABOS über den Vulkanismus. Diss. Berlin 1893, 7 u. GILBERT 305, bes. Anm. 1.

2) Vgl. RAMSAUER 37 u. S. SUDHAUS, Lucilius' Aetna. Leipzig 1898, 54.

3) Phil. De mundi opif. § 11 ed. MÜLLER 59; vgl. Greg. Nyss. Homil. IX in Hexaëm, bei MÜLLER 198.



müssen, werden ganz erheblich emporgeschleudert, und um die Eruptionsmündung entsteht zuletzt eine kegelförmige Berggestalt[1]).

PHILO bekundet mit dieser Anschauung wirklich eine großartige Auffassung der im Innern der Erde schlummernden Mächte. Dieser Erklärungsversuch der Tiefenmächte verrät nüchternes Denken in physikalischen Dingen und übertrifft manche Hypothesen späterer Geologen.

Ähnlich PLATO[2]) und der Mehrzahl der heidnischen Philosophen sind auch ihm die Gestirne vernünftige, selige Wesen; ja er trägt nicht das geringste Bedenken, sie ebenfalls als die „sichtbaren Götter" zu bezeichnen, da er sich durch den Geist des Altertums und die auch bei den Hebräern und Juden vorkommenden starken Personifikationen der Gestirne beeinflussen ließ[3]). Die Gestirne zeigen nach PHILOS mysteriösem Glauben künftige Naturereignisse an, wie Erderschütterung und Erdbeben: *Ἤδη δὲ καὶ κλόνον καὶ σειρμὸν γῆς ἐκ τῶν κατ᾽ οὐρανὸν κινήσεων στοχασμῷ προεσήμηνάν τινες*[4]). Über den Einfluß der Gestirne auf die Erdbeben haben sich PYTHAGORAS (Jambilich. 104), bereits ANAXIMANDER (Eic. divin. I 50; Plin. nat. 2, II 79, 81) und PAUSANIAS (Archaica c. 24) geäußert, wie ja schon die Babylonier die Erdbeben auf siederische Konstellationen zurückführten[5]). Die Erdbeben selbst betrachtete der jüdische Theologe, wie später z. B. Kosmas Indikopleustes (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 129) als eine Schickung Gottes[6]). Diese wunderliche Auffassung finden wir bei byzantinischen Geographen wieder (siehe unten).

PHILOS eklektischer, pythagoräisierender Platonismus mit streng jüdisch-religiösem Charakter übte einen tiefgreifenden Einfluß auf

---

1) Phil. Jud. ed. C. Tauchnitii VI. Lipsiae 1852, 193: *Ὅτ αντὸ κατακεκλεισμένον ἐν τη γῇ πυρῶδες ἄνω τῇ τοῦ πυρὸς ἐλαύνηται φυσικῇ δυνάμει· πρὸς τὸν οἰκεῖον τόπον στείχει. Καὶ ἂν τινος λάβηται βραχείας ἀναπνοῆς ἄνω μὲν συναναςπᾷ πολλὴν τῆς γεώδους οὐσίας, ὅσον ἂν οἷόν τε ᾖ· ἔξω δὲ ἐπιγιγνόμενον φέρεσθαι βραχυτέραν* (lies nach ed. MANGEY II. London 1742, 513 u. 621 besser: *βραδυτέραν*) *ἢ μέχρι πολλοῦ συμπαρελ θεῖν βιασθεῖσαι, πρὸς μήκιστον ἀρθεῖσα ὕψος συστέλλεται κορυφουμένη, καὶ πρὸς ὀξεῖαν ἀποτελεντᾷ κορυφὴν πυρὸς σχῆμα μιμουμένη.* Vgl. die gleiche Stelle, aber verderbt, in PHILOS Schrift De incorruptibilitate mundi ibd. t. VI, p. 39.

2) PLATO (Tim. 40 D) nennt die Gestirne die „sichtbaren und gewordenen Götter" *(θεοὶ ὁρατοὶ καὶ γεννητοί)*.

3) De mundi opif. 5 E. 33 B (6, 34). De monarch. 813 B. 214 M. Fragm. 643 M. unt. (Eus. pr. ev. VIII. 14. 10) bei ZELLER III_2^4, 441; vgl. MÜLLER 170 f.

4) Phil. De mundi opif. § 19 ed. MÜLLER 66; vgl. De monarch. 824 M. ed. MANGEY II. London 1742, 226 ed. Cohn pag. 19 (59).

5) Plin. nat. 2, 79, 81: Babyloniorum placita et motus terrae hiatusque et cetera omnia siderum vi existimant fieri; sed illorum trium, quibus fulmina adsignant: fieri autem meantium cum sole aut congruentium et maxime circa quadrata mundi. Vgl. nat. 2, 20, 18 u. L. IDELER, Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum c. X: Meteoromantia Berolini 1832, 199 sqq.

6) Phil. Fragmenta ed. MANGEY II 644 (lat. vers.): At vero terrae motus pestilentiae fulminum casus, aliaque id genus, divinitus, illa quidem. Über die Dämonometeorologie vgl. HOFFMANN, Kap. VIII, S. 85 ff.



die Nachwelt aus. Ja seine Philosophie und Theologie, die den Stempel seiner Persönlichkeit tragen, waren auf die Entwicklung des christlichen Natur- und Schöpfungsbegriffs, der physischen d. h. kosmischen Weltanschauung von so nachhaltiger und gewaltiger Einwirkung, daß man die ganze ungefähr mit der ersten Hälfte des VIII. Jahrhunderts abschließende Periode der christlichen Naturansicht als die Zeit des Philonismus bezeichnen könnte.

Schon die ältere Patristik ging auf die empirisch gerichtete Denkweise und Wertschätzung der natürlichen Erkenntnisbestrebungen des Aristoteles (384—322 v. Chr.) über.

Als um die Wende des XII. und XIII. Jahrhunderts mit der arabischen Philosophie auch deren Quelle, Aristoteles, in allen seinen Hauptschriften zugänglich wurde, gelangte seine Philosophie zur ausschließlichen Herrschaft. Der antike real-naturphilosophische Geist, der in Aristoteles, dem universellsten Genius der alten Zeit, seinen glänzendsten Repräsentanten fand, hat in glücklicher Vermählung mit dem christlichen höchst anregend und befruchtend aufs ganze wissenschaftliche Leben der Folgezeit eingewirkt. Man bezeichnet daher diese zweite Periode, welche die muslinische und christliche Naturlehre in sich schließt, kurz als die Zeit des Aristotelismus.

Aristoteles (Meteor. I 13, 6; II 1, 6 und II 2) wendet sich scharf gegen die platonische Annahme, daß alles Gewässer der Erdoberfläche von großen inneren Wasserbehältern ausgehe. Die Grundlehre seiner Hydrographie bildet folgender Satz: Die Ausdünstungen in den kühlen Hohlräumen des Erdkörpers kondensieren sich und erzeugen dort mit dem aufgesogenen meteorischen Wasser Tropfen, Adern und Rinnsale, die sich zu Quellen vereinigen (Meteor. II 2, 16, 24).

Den eigentlichen Erdkörper, von dessen Oberfläche abgesehen, dachte sich Aristoteles (Meteor I 13, 25 sq.) von großen Höhlen und Schachten durchzogen, in denen trockene und feuchte Ausdünstungen (*ἀναθυμίασις,* exhalatio) aufsteigen. Darin, bzw. in der unmittelbarsten Folge davon, im *πνεῦμα* (spiritus), das sich als Hauch, Wind oder Sturm in der Luft äußert, sieht Aristoteles die einzige Ursache der Erdbeben und nicht etwa im Wasser oder sonst in einem Element[1]). Kann nämlich die in den Hohlräumen des Erdkörpers eingeschlossene Luft bei ihrem natürlichen Streben nach oben keinen Ausweg finden, so wird die allmählich komprimierte Luft gegen die Erdkruste anprallen

1) Aristot. Meteor. II 8, 4: *Οὐκ ἂν οὖν ὕδωρ οὐδὲ γῆ αἴτιον εἴη ἀλλὰ πνεῦμα τῆς κινήσεως, ὅταν εἴσω τύχῃ ῥυὲν τὸ ἔξω ἀναθυμιώμενον.*



und Erderschütterungen, d. h. in aristotelischem Sinn Erdbeben, hervorrufen. Vermag der Luftstrom die Erdkruste aufzutreiben und sogar zu sprengen, so werden Schuttmassen, Steine und anderes Auswurfsmaterial emporgeschleudert. ARISTOTELES deutet also Erdbeben und Vulkanausbrüche in gleicher Weise als Reaktionen des Erdinnern gegen die Erdoberfläche.

Wie schon im klassischen Altertum, so wurde fast das ganze Mittelalter hindurch der aristotelische Erklärungsversuch der Erdbebenerscheinungen zum Ausgangspunkt für die Erdbebentheorien und die vulkanischen Erdbebenlehren; er gewann geradezu dogmatisches Ansehen.

I.

Die Anschauungen über den inneren Zustand unseres Erdkörpers.

Die von der griechischen Bildung beeinflußten Väter haben mit dem neuplatonischen bzw. philonischen System auch deren Irrtümer bezüglich der physischen Weltbetrachtung übernommen. So hat fast das ganze Mittelalter mit Berufung auf PLATO und PHILO und gestützt auf den biblischen Schöpfungsbericht[1]) an der Annahme festgehalten, die Erdkruste sei von unsichtbaren Flußläufen oder Kanälen durchzogen, so daß die Erde mit einem mit Wasser vollgesogenem Schwamm vergleichbar wäre[2]). Diese phantastatische Lehre von unterirdischen Flußläufen war auch durch die damals allgemein herrschende Ansicht bedingt, daß die Quellen unmittelbar mit dem Weltmeer in Verbindung stehen. Man verglich diese verborgenen Kanäle mit Adern, die das Wasser des Meeres den Quellen

1) Genes. 1, 1—2, 3; bes. 1, 9; vgl. sodann Hi. 38, 8—10; II Petr. 3, 5. Über das Verhältnis des Schöpfungsberichtes zur Naturwissenschaft gehen im christlichen Altertum und Mittelalter buchstäbliche und allegorische Auffassungen nebeneinander her. Erst in neuerer Zeit (seit dem XVIII. Jahrh.) kommen die sog. konkordistischen und idealistischen Erklärungen auf, welche den biblischen Schöpfungsbericht mit den Ergebnissen der Geologie, Astronomie und überhaupt der Naturwissenschaften ganz oder doch teilweise in Einklang zu setzen versuchen. Die Frage nach dem historischen Charakter des Hexaëmeronberichtes ist aber bis heute noch nicht geklärt. Es ist gewiß nicht zu weit gegangen, wenn man schreibt: In der wissenschaftlichen Behandlung der Heiligen Schrift haben wenige Thesen eine so allgemeine Veränderung von lange bestandenen Ansichten hervorgerufen als die modernen Lehren über den Hexaëmeronbericht der Genesis. Die heutige kritische Forschung ist zu der Ansicht gekommen, daß der Schöpfungsbericht nicht auf Offenbarung, sondern auf freier Konzeption des inspirierten Verfassers beruht.

2) Über diese sog. Schwamm- oder Filtrationstheorie im klassischen Altertum handelt ausführlich GILBERT 399 ff., bes. 402².



zuführen (unterirdisches Zirkulationssystem). Manche gingen selbst soweit, alle Gewässer wie Brunnen, verborgene Gruben und Seen als Sammelbecken für die Wasser im Meere ihren Anfang nehmen zu lassen.

Gregor von Nyssa († ca. 394) z. B. weist jedoch energisch Theorien, die in das Innere unseres Planeten Seen als unerschöpfliche Reservoire zur Bildung der Flüsse verlegen, zurück und läßt solche, die derartige Phantasiegebilde ersinnen (*τοὺς ὑπογαίους λίμνας φαντάζεσθαι* bei Migne, P. gr. XLIV 112 C) mit bitterem Sarkasmus scharf an (id. XLIV 112 D); ähnlich verfuhr schon Aristoteles (Meteor. I 13, 6; vgl. oben S. 19).

Konsequent der aristotelischen Elementenlehre schließt Gregor von Nyssa also: Feuchtigkeit und Kälte sind Wesenseigenschaften des Wassers, Kälte aber auch der Erde, so folgt daraus, daß einerseits das Wasser in der Erde, andererseits die Erde im Wasser enthalten sein müsse. Die grundbestimmende Eigenschaft für das Wasser ist ihm (Migne, P. gr. XLIV 109) nach aristotelischer Naturphilosophie die Kälte. Dieses rein syllogistische Verfahren mußte Gregor notwendig zu der geophysikalischen Behauptung führen, daß die Erde in der Tiefe nicht progressiv an Wärme zunähme, bis zu einem innersten Feuerkern hin, sondern im Gegenteil, daß das Erdreich, je weiter von der Oberfläche entfernt, auch desto kälter werden müsse,[1]) und je kälter es ist, desto mehr für die Bildung von Wasser geeignet sei. Als Beweis fügt er hinzu, daß man beim Graben eines Brunnens zuerst auf schlammige Erdschichten stößt und erst mit weiterem Vorgehen in die Tiefe auf Wasser trifft, das anfangs noch trübe, bei gehöriger Tiefe aber im festen Gestein an Klarheit gewinnt, indem hier der Stein trotz aller Dichtigkeit von feinen Äderchen durchzogen ist, durch die das Wasser hindurchsickert (Migne, P. gr. XLIV 109). Auch ist es wiederum die Kälte in der Erde, die zur Genesis des Wassers den hauptsächlichsten Impuls gebe; dies zeige die Tatsache, daß die nördlichen kalten Gegenden der Erde an Wasser Überfluß haben. Denn auch die sonnigen, südlichen Gegenden würden wasserreich sein, wenn das Fehlen der Kälte dem Entstehen von Feuchtigkeit nicht hinderlich wäre (Migne, P. gr. XLIV 109; Kretschmer 93f.). Bei Betrachtung seiner Anschauungen ist auffallend, mit welcher scharfer Konsequenz Gregor von Nyssa die aristotelische Theorie und Elementenlehre weiter ausgebaut hat.

Schon der pythagoräisierende Platoniker Plutarch aus Chaeronea (um 48—115 n. Chr.) ist aus theoretischen Gründen zu dem Schluß gelangt, daß sehr starke Kälte die Dinge in Stein umwandle, und daß

1) Wegen des dichten Gesteines könne auch die Sonnenwärme nicht hindurchdringen (Migne, P. gr. XLIV 109, 118).



der Erdkern, durch Kälte zusammengezogen, gleichsam Eis sei; denn hier herrsche, sehr lange vom Äther zurückgedrängt, die reine Kälte, die durch keine andere Eigenschaft gemildert sei[1]).

Es zeigt sich klar, wie nachteilig aprioristisches Naturforschen auf die Entwicklung gesunder physikalischer Anschauungen einwirkt. Es ist und bleibt verkehrt, Naturphilosophie zu treiben ohne Rücksicht auf die Naturwissenschaft und ihre Resultate; Erfahrung und Denken ist der einzige richtige Weg zu einer gesunden Naturlehre[2]).

Nüchterne Forscher, vor allem die arabischen Naturforscher, gingen auf die empirisch gerichtete Denkweise des Aristoteles über und schlossen sich seiner subterrestrisch-hydrographischen Lehre an.

Die subterrestrisch-hydrographischen Erscheinungen unterirdischer Stromläufe, Seen usw. sollen hier, im Gegensatz zu denen der dynamischen Geologie, nur in engem Rahmen dargestellt werden. Ausführlich behandeln solche kosmologische Grundansichten aus der patristischen Literatur Hoffmann, Die Anschauungen der Kirchenväter über Meteorologie, 2. und 3. Kapitel, aus der arabischen E. Wiedemann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaft X in Sitzungsberichten der physikalisch-medizinischen Sozietät in Erlangen XXXVIII (1906) 307 ff.[3]), und aus der Literatur des christlichen Mittelalters mehr zusammenfassend K. Kretschmer, Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter, 2. Kapitel.

Den eigentlichen Erdkörper dachten sich die meisten mittel-

1) Vgl. K. Sapper, Die Erforschung der Erdrinde in Weltall und Menschheit, hrsg. v. H. Krämer. Berlin I (1902) 48.

2) Glücklich dagegen spekuliert der eben erwähnte Kirchenlehrer Gregor von Nyssa in der Aufstellung seiner Rotationstheorie, die auf der heraklitisch-stoischen Feuerphilosophie ruht. Der orientalische Denker trägt bei der Erläuterung der Gestirnschöpfung am vierten Tag ganz originell eine kosmogonische Hypothese vor, die anklingt an moderne evolutionistische Theorien der Weltentstehung, wie sie Kant und Laplace aufgestellt haben. Gregor geht für die Erklärung des Weltganzen vom Urlichte aus, das wie ein leichter Nebel in rotierende Bewegung geraten sei. Die verschiedenen Leuchtkörper, wie die Bibel sie anführt, entstanden nach dem Nyssener durch das Zusammenströmen von homogenen, kreisenden Lichtpartickelchen, die sich nach der ihnen innewohnenden Schwere ordnen (Migne, P. gr. XLIV 111 C.); die vorher zerstreuten Bestandteile werden einfach vorausgesetzt. Gregor suchte diesen Entwicklungsprozeß durch ein Experiment zu veranschaulichen, wie Zoeckler (I 200) weiter ausführt.

3) Weitere Anschauungen über subterrestrisch-hydrographische Erscheinungen aus dieser Periode siehe Ichwân âl-Safâ („Lautere Brüder") bei Dieterici 61 ff., Kazwîni-Ethé 303 ff. und im Kitâb al-Mostratraf („Raritätenbuch", „florilège d'élégances arabiques") kurz Ibsshîhî zitiert, des Sihâb-ad-dîn Ahmed al-Âbśîhî, traduit par G. Rat II. Paris 1902, 342.



alterlichen Schriftsteller mit ARISTOTELES (Meteor. I 13, 25) von Poren, Zerklüftungen und Hohlräumen durchzogen. Wie sich auf und über der Erdoberfläche trockene und feuchte Ausdünstungen bilden, so solle sich derselbe Vorgang unter und in der Erde vollziehen. Es entstanden also nach mittelalterlicher Meinung in den Hohlräumen der Erde aus den Dünsten Wasser und Wind, ja selbst Feuer, indem sich die Winde stark verdünnt entzünden sollen. Diese unterirdischen Wasser-, Wind- oder Feuermassen wurden vielfach zur Erklärung von vulkanischen und seismischen Erscheinungen benützt; hievon im zweiten und dritten Teil der Abhandlung.

Wer sich mit dem kosmographischen Weltbild des Mittelalters nicht genügend vertraut gemacht hat, läuft Gefahr, seinen Berichten einen unrichtigen Sinn zu unterschieben. So hat man schon die Behauptung aufgestellt, nach manchen mittelalterlichen Literaten bestehe das Innere unseres Erdkörpers aus W a s s e r. Daß dem nicht so ist, soll hier sofort gezeigt werden.

In seiner Abhandlung „Gegen die Heiden" schreibt der Kirchenlehrer ATHANASIUS v. Alexandrien († 373) u. a. folgende Zeilen: „Die Erde ist nicht auf sich selbst gestützt, sondern hat sich auf der Substanz der Gewässer niedergelassen, aber auch diese sind umfangen und mitten im Weltall eingeschlossen" (c. 27)[1]). Weiter unten in Kap. 36 derselben Abhandlung führt ATHANASIUS seine Apologie des Christentums also weiter: „Oder wer wird, wenn er sieht, daß die Erde selbst, die von Natur ungemein schwer ist, das Wasser zu ihrem Fundamente hat und unbeweglich auf dem harrt, was von Natur sich bewegt, nicht zur Einsicht kommen, daß es einen Gott gibt, der dies geordnet und gemacht hat?"[2]). Auf Grund dieser beiden Stellen macht JOS. FISCH in seiner Übersetzung die Bemerkung[3]): „ATHANASIUS hat die uns befremdende geologische Ansicht, daß d a s I n n e r e

1) Athan. Orat. contra gentes c. 27 bei MIGNE, P. gr. XXV, 53 C-D. *Γῆ δὲ οὐκ ἀφ' ἑαυτῆς ἐρήρεισται, ἀλλ' ἐπὶ μὲν τὴν τῶν ὑδάτων οὐσίαν συνέστηκεν, ἐμπεριέχεται δὲ καὶ αὕτη κατὰ τὸ μέσον συντεθεῖσας τοῦ παντός* (lat. vers.: Nec terra se sua vi fulcit, sed aquarum natura sustinetur atque-in medio universi constricta tenetur ac circumsidetur).

2) Athan. Orat. contra g. c. 36 bei MIGNE P. gr. XXV, 72C: *Ἥτίς, ὁρῶν αὐτὴν τὴν γῆν βαρυτάτην οὖσαν τῇ φύσει, ἐπὶ τὸ ὕδωρ ἑδρασθεῖσαν καὶ ἀκίνητον μένουσαν ἐπὶ τὸ φύσει κινούμενον οὐ διανοηθήσεται εἶναί τινα τὸν ταύτην διαταξάμενον καὶ ποιήσαντα Θεόν*; (lat. vers.: Quis ipsam terram, quae natura gravissima est aquis fundatam et immobilem super elementum natura mobile permanere conspiciens, non intelligat aliquem Deum esse, qui hanc ita constituerit et fecerit?).

3) Ausgewählte Schriften des hl. Athanasius übersetzt von JOS. FISCH Bd. I in Bibliothek der Kirchenväter, Kempten 1875, 82.

beben im Schwanken jener Grundmasse sah, lassen jedoch wieder die neuesten Forschungen (nach ZELLER I, 5, 195) als zweifelhaft erscheinen, insofern DEMOKRIT diese Ansicht wirklich aufgestellt hat (ARISTOT. Meteor II 7; ALEX. APHROD. Com. p. 107 A; PLUTARCH. Plac. III 15; GALEN. Hist. phil. 21).

Ähnlich verhält es sich bei ROBERT GREATHEAD († 1253), der in der Reihe der Denker und Wahrheitssucher Englands einen ehrenvollen Platz einnimmt[1]). Seine Ansicht über den Zustand des Erdinnern glaubt S. GÜNTHER folgendem Satz GROSSETESTES „Estque terra cum aquis in se contentis sicut sphaera terrae solum" entnehmen zu können. Hierzu bemerkt S. GÜNTHER: „Die Figuren, auf welche die Bezeichnung durch Lettern verweist, fehlen bei unserem Exemplare, sind jedoch auch nicht eben nötig, um zu erkennen, daß ROBERT die Wassermassen zum Teil in das Innere der Weltkugel hineinverlegt"[2]).

Den Satz Estque . . . schrieb GROSSETESTE im Anschluß an den Genesisbericht (Gen. 1, 9f.) nieder: Es sammle sich das Wasser, das unterhalb des Himmels ist, an einem Ort, und die Ansammlungen des Wassers nannte Gott das Meer. Man kann also unter aquae in diesem Satz das Meer (Gen. 1, 10: maria) verstehen; ja erst in dieser Bedeutung gibt der prägnant gehaltene Satz einen guten Sinn, d. h. GROSSETESTE deutet hier die homozentrische Anordnung der beiden Schwerpunkte der Erd- und Wassermassen an. Gibt man aquae mit Wassermassen im Erdinnern wieder, so bleibt der Inhalt des Satzes unverständlich. Was die Figuren anlangt, so kann ihnen bei der Verschiedenheit in den einzelnen Ausgaben keine ausschlaggebende Bedeutung zugemessen werden.

Gewiß hat es im Mittelalter nicht an Gelehrten gefehlt, welche ARISTOTELES Annahme einer Perforation des Erdkörpers verließen und sich das Erdinnere feuerflüssig dachten. Diese Hypothese war entweder eine logische Konsequenz ihrer kosmologischen Lehren oder sie war ohne weiteres von den Alten übernommen oder auch durch eigene Beobachtung und Schlußfolgerung (heiße Quellen, Vul-

1) In metaphysisch und allgemein philosophisch-spekulativen Fragen war dieser ehemalige Kanzler der Universität Oxford Augustinianer, in empirisch-naturwissenschaftlicher Hinsicht wählte er den Stagiriten zum Führer.

2) In Rev. Ep. Dom. Roberti Lincolniensis Compendium sphaerae mundi cum oratione de laude astrologiae (gedr. Venet 1508 u. 1518). Sammelband Fol. 12 der Nürnberger Stadtbibliothek bei S. GÜNTHER, Studien 160. Neu herausgegeben wurde die Schrift von L. BAUR in L. BAUR, Die Philosophie. R. G. s., Bd. I 1911; siehe bes. S. 12.

(der Kern) der Erde aus Wasser bestehe. Das sagt der Wortlaut der Stelle deutlich."

Wir können uns mit dieser Behauptung nicht befreunden. ATHANASIUS spricht vielmehr, die Stelle im ganzen Zusammenhang betrachtet, die den Alten geläufige Anschauung aus, die Erde schwimme wie ein Fahrzeug als Scheibe auf dem Weltmeer, das vom Weltall umgeben ist. Der Kirchenlehrer stellt sich hier auf den biblischen Standpunkt, wonach tief unter der Erde die Wasserflut ruht, aus der das Meerwasser aufsprudelt (Spr. 8, 28; Hi. 38, 16; Ps. 96, 11; 134, 6) und die Quellen, „diese Segnungen aus der Wassertiefe, die drunten lagert", entspringen (Gen. 49, 25; Deut. 33, 13; Spr. 3, 20). Im Verein mit den meteorischen Wassern überdeckte einst diese Wasserflut, indem ihre Quellen weit aufgetan wurden, die Erde mit der Sintflut (Gen. 7, 11; 8,2). Man beachte wohl, ATHANASIUS sagt: mitten im Weltall und nicht: mitten in der Erde. Auch nach BOFFITO will ATHANASIUS hier dem Glauben an eine göttliche Regierung der auf Wasser lagernden Welt Ausdruck verleihen[1]). Das Schwimmen der Erde als ebene Platte auf dem Wasser ist eine schon im Altertum viel erörterte kosmische Anschauung. Der jonische Naturphilosoph THALES (624—546 v. Chr.) hat zum erstenmal diese Ansicht vertreten (ARISTOT., Metaph. I, 3; De caelo II 13,7). Sein geweckter wissenschaftlicher Sinn begnügte sich bei der Frage nach den letzten Dingen nicht mit einer mythologischen Erklärung. Als erster Physiker erklärte THALES, der große Reisen, auch zur See unternahm, das Wasser für den Stoff, aus dem alles entstanden sei und bestehe. Dieser Lehre entspricht auch seine obengenannte kosmologische Vorstellung; hiermit ließe sich auch die weitere Angabe verbinden (PLUTARCH. Plac. III 15, 1; HIPPOL. Refut. I 1; Sen. nat. 6, 6; 3, 13; GALEN. Hist. phil. 21), daß THALES die Erdbeben von dem Schwanken der die Erde tragenden Wassermasse hergeleitet habe; lokale Erdbeben wären also ausgeschlossen. Diese Annahme spräche aber deutlich gegen die Behauptung PLUTARCHS (Plac. III 10; vgl. ZELLER I_1^5, 195), THALES habe die Erde für kugelförmig gehalten, eine Annahme, die den JONIERN bis auf ANAXAGORAS und DIOGENES fremd ist. Daß der Jonier mit seiner phantasievollen kindlichen Naturanschauung die Ursachen der Erd-

1) Atanasio monstra pure di credere che per opera dell' omnipotenza divina la terra si regesse sulle acque. BOFFITO 128, Anm. 1.



kane usw.) gewonnen. Bei den meisten kirchlichen Schriftstellern wurde die Frage nach dem Zustande des Erdkerns ganz in biblischem Geiste gelöst.

Wenn z. B. BASILIUS der Große (330—379) in den exegetischen Homilien über das Sechstagewerk behauptet[1]), Gott habe nicht allein dem Himmel und der Erde die Gestalt gegeben, sondern auch die Materie geschaffen, so lagen doch die Elemente sämtlich in ihr (d. h. der chaotischen Urmaterie) unentwickelt. Daher dachte er sich auch ursprünglich Feuer im Innern der Erde verborgen, weil es außerhalb desselben Licht verbreitet haben würde. Ebenso heißt es bei dem Syrer SEVERIANUS GABALITES (Orat. de mundi creat. I c. 5 bei MIGNE, P. gr. LVI 441)[2]).

Mit Glück und Verständnis hat ein Orientale Ausgangs des IV. Jahrhunderts geophysikalische Fragen untersucht: EPHRÄM der Syrer. Seine Schriften bilden eine Hauptquelle, um einen genauen Einblick in den Stand der damaligen kosmologischen Spekulationen zu gewinnen. Nach EPHRÄMS Ansicht hat man bei der Entstehung der Erde an keine für sich bestehende Wasserschicht, die ohne jeden Zusammenhang mit der Erde auf derselben lag, zu denken, vielmehr wäre das Wasser als ein integrierender Bestandteil des Erdinnern bei der kosmischen Gesamtentwicklung zu betrachten[3]). Damit die Erde trocken ward, flossen die Wassermassen wieder durch Öffnungen in das Innere der Erde zurück (l. c. I 121 B). In diesen Zugängen und Spalten sollten die Gewässer nicht nur wie in Adern fließen, sie sollten auch den Zutritt der Luft und das Ausströmen von Wärme und Kälte ermöglichen. Damit nicht infolge der Kälte die organische Welt in ihrem Wachstum Schaden litte[4]), entzündete sich das Feuer, das sich jetzt in den unterirdischen Gängen befinde (subterranei ignes excitati fuere in iis, quos dixi meatibus. id. 121 C)[5]). Dieses unterirdische Feuer tritt im Norden, wo

1) Basil. Homil. in Hexaëm. ed. GARNIER I 14—15.

2) Wiewohl die Homilien deutlich ihren praktischen Zweck durchschimmern lassen, nennt sie doch A. STOPPANI (Sulla Cosmogonia Mosaica. Milano, Cogliati, p. 18 bei BOFFITO 117) wegen ihrer vielen naturwissenschaftlichen Notizen „un trattato di scienze naturali". Selbst ALEXANDER VON HUMBOLDT (Kosmos II 29) spendet den hier eingestreuten feinsinnigen Naturschilderungen des morgenländischen Kirchenfürsten seine Anerkennung.

3) So nach UHLEMANN in ILLGEN, Zeitschrift für d. hist. Theologie III (1883) 203.

4) Vgl. Clement. Recognit. VIII 23, welche Stelle sich auch bei ISIDOR HISP. (De nat. rer.) findet.

5) Vgl. hiezu die Angaben des ARISTOTELES (De caelo II 13) über das pythagoräische Zentralfeuer und ZELLER I 1[5], 44 ff. An Stelle des Zentralfeuers der Pytha-

sich hohe eisige Gebirge („Warzen der Erde“)[1]) oder Kristallberge erheben, in Gestalt eines mächtigen Feuerstromes zu Tage und übt hier zum Nutzen der daselbst wohnenden Menschen eine wohltätig erwärmende Gegenwirkung gegen die Kälte des dortigen Winters aus: Ferunt cos, qui Arctoas regiones incolunt, ultra montes, quos Septentriones papillas vocant, frigidioribus mensibus hiemis ad ripas fluvii, quem Ignis amnem appellant, confluere (id. c I 121 C; vgl. ZOECKLER I 173). Gerade das Gegenteil behauptete BLEFKEN, der 1563 Island besuchte. Er war der Ansicht, im Innern der Erde brenne ein großes Feuer; die Kälte Islands steigere noch die Hitze in den Eingeweiden der Erde; sie daure nämlich den größten Teil des Jahres an und verschließe hiedurch die Poren der Erde, so daß die Hitze nicht frei herausdringen könne[2]).

Auch teilt sich nach dem Syrer EPHRÄM die im Innern der Erde entwickelte Wärme den Wasserquellen mit, die durch sie statt der kalten Lüfte warme Dünste ausströmen und die Kälte mäßigen: Rursus callidi vaporis aestu, quem e terrae visceribus diffundi diximus, fontes calorem concipere videmus atque praeter morem callidos hiatus mittere; indeque patet calorem ex intimo terrae sinu erumpere et usquequaque diffusum frigoris vehementiam temperare (id. I 121 C-D).

Fragen wir näher nach der Genesis seiner Anschauungen. Lassen sich auch Gewährsmänner hierfür anführen? Gewiß! Mit den Pythagoräern teilt EPHRÄM die Meinung, das Feuer sei am ersten Tage geschaffen und auch PLATO deutet in seinem Timaeus (27 sq.) auf diese Idee hin[3]).

Die überall aus der Erde hervorsprudelnden warmen Quellen, sowie die Feuerkessel auf Sizilien, Lipara und anderen Gegenden bildeten dem offenen Blick des alexandrinischen Grammatikers JOHANNES PHILOPONOS (um 500) ein untrügliches Kriterium für das

---

goräer, das ursprünglich ein astronomischer Körper gewesen, setzte EMPEDOKLES zuletzt einen feuerflüssigen Erdkern (PLUTARCH. De primo frigido c. 19 ed. DIDOT IV 1167), von dessen höherer Temperatur die heißen Quellen Zeugnis ablegen (Emped. fragmen. ed. STURZ. Lipsiae 1805, 311 bei PESCHEL-RUGE 64).

1) Merkwürdige Anschwellungen des Antlitzes der Erde berichten ARISTOTELES (Meteor. I 1, 15) und PLUTARCH (De plac. phil. II 8).

2) DITHMAR BLEFKENS his Voyages and histoire of Island and Grönland Purchas Pilgr. III 648. MIGISER, Septentrio Novantiquus oder die neue Nordwelt, Leipzig 1613, 24 bei WEBER 214.

3) Vgl. UHLEMANN (S. 215), der reichlich Analogien zu „Ephräm des Syrers Ansichten von der Schöpfung“ beibringt.



Vorhandensein von Feuer im Erdinnern[1]). Die heißen Quellen und Vulkane sprachen schon nach Ansicht antiker Philosophen, wie EMPEDOKLES[2]) für die Existenz eines feuerflüssigen Erdkerns. Bei EMPEDOKLES, der als erster die Vierzahl der Elemente aufstellte (ARISTOT. Metaph. I 4), läßt sich diese Anschauung bereits aus seiner Elementenlehre erklären: Die ursprüngliche Mischung der Elemente hat eben auch einen Teil Feuer in die Erde gelangen lassen; das ist durch Zufall geschehen, wie denn überhaupt der Zufall eine große Rolle bei ihm spielt[3]).

Wie ganz anders denkt in dieser Hinsicht JOHANNES VON DAMASKUS († 749)! Weit entfernt, die Thermalquellen durch die Annahme eines Wärmeherdes im Erdinnern erklären zu wollen, sucht er eine Lösung hiefür in der starken Komprimierung des Wassers, das in Röhren eingeschlossen sei, zu finden; ein solcher Druck genüge, um Hitzegrade im Wasser zu erzeugen[4]).

Daß die Brunnen im Winter relativ wärmer sind als im Sommer, erklärt ANOYMUS RAVENNAS (etwa um 670) lediglich, ohne auf die Erdwärme sich zu berufen, mit der Annahme, daß die Sonne bei ihrem Kreislauf des Nachts durch das Wasser gehe. Der Geograph argumentiert folgendermaßen: Während der langen Winternächte verweilt die Sonne länger im Wasser, hat also mehr Zeit es zu erwärmen, als in den kurzen Sommernächten (Aestivo tempore noctes minores existunt et sol moras facit per aquas ambulando, ideo calescunt, et hiemali tempore maiores dum exsistunt noctes celerius sol super aquas transiens eas calefacere non accurrit[5]).

Eher sind für uns folgende Notizen des Neuplatonikers WILHELM VON AUVERGNE[6]) verständlich: Die Aufwallungen des Meeres

---

1) Joan. Philop. De mundi creatione IV ed. BALTH. CORDERIUS 532.

2) Emped. fragmen. ed. STURZ p. 311; Aristot. De mundo c. 4, Stob. Ecl. phys. 1, 180; Sen. nat, 3, 24; VITRUV. II 6; III 8; vgl. CLAUDIAN. EIDYLL. VI. APONUS und PLUTARCH. De prim. frigid. T. IX p. 755; vgl. FORBIGER I 568 und UKERT II 29.

3) GILBERT 337.

4) JOAN. DAMASC., De fide orthodoxa II 9 bei MIGNE, P. gr. XCIV 904: *στενούμενον δὲ πολλάκις τὸ ὕδωρ, καὶ βίᾳ ῥηγνύμενον, θερμαίνεται κἀντεῦθεν τὰ αὐτοφυῆ θερμὰ ἀνάγονται ὕδατα.*

Die heiße Temperatur des Wassers bedingen nach dem Byzantiner MICHAEL GLYKAS zwei Faktoren: das feurige Erdreich und der Druck der Röhren, durch die das Wasser strömt (Annal. p. I bei MIGNE, P. gr. CLVIII 53).

5) ANONYM. RAVENAT. ed. PINDER-PARTHEY 26; vgl. PARTHEY, Die Erdansicht des Geographen von Ravenna. Monatsberichte der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1860, 26.

6) WILHELM VON AUVERGNE († 1249) suchte in seinem Hauptwerk De universo den emanatistischen Kosmismus der Araber, der eine Amalgierung des Aristo-



sind das Produkt der Dämpfe, die teils aus der Tiefe des Meeres emporsteigen, teils, und zwar mit noch größerer Intensität, aus dem Innern der Erde stelbst[1]). Die Stärke der Aufwallung steht im geraden Verhältnis zur Tiefe und im umgekehrten zur Breite des Meeres[2]). Folgerichtig muß WILHELM mit der Zunahme der Tiefe auch eine progressive Zunahme der Temperatur voraussetzen. Deutlicher spricht sich der Pariser Hochschulprofessor aus bei der Behandlung der Frage, ob die Annahme von Wasser über den Himmelssphären diskutabel sei, wenn er sagt[3]): „Niemand auf der Welt wundert oder entsetzt sich über das Vorhandensein von Feuer unter den Wassern und besonders unter der Erde, wie dies Naturbäder, Überschwemmungen[4]), das Ausbrechen von Feuermassen aus drei Bergen (videlicet Vulcano, Aetna atque Chimaera) augenscheinlich beweisen. Warum also wundert man sich so sehr, daß sich Wasser auch über den Himmeln befindet?"

Ebenso lautet das Analogieverfahren des Historikers MICHAEL GLYKAS mit Berufung auf einen gewissen PATRIKIOS VON PRUSA: Wie Feuer und Wasser im Himmel, so sind diese beiden Elemente auch unter der Erde[5]).

Die Übereinstimmung dieser Ansichten erklärt sich aus der mittelalterlichen Uranologie, die sich in eine platonisch-stoische und

---

telismus mit neuplatonischen Elementen darstellt, zu bekämpfen. Seine naturphilosophischen Anschauungen verraten Anlehnungen an BERNHARD VON CHARTRES und andere Platoniker des vorhergehenden Jahrhunderts.

1) GUIL. ALVERNI De universo p. I c. 50, p. 632 col. 2 F... vaporum ascendentium a fundo maris et a profunditatibus terrarum, quae maribus apertae sunt et ab ipsis terrae visceribus plurimum calorem habentibus.

2) Id. p. 632. Man vergleiche hierzu die Erklärung der periodischen Wiederkehr von Ebbe und Flut bei ROGER BACO, Opus maius ed. H. BRIDGES t. I, Oxford 1897, 139 sqq. bei S. VOGEL, Die Physik ROGER BACOS, Diss. Erlangen 1906, 96.

3) Op. c. p. I, c. 38, p. 598 col. 2 G.

4) Manche Denker des klassischen Altertums sahen in der verschiedenen Temperatur der Erde die Ursache der Überschwemmungen: OENIPODES CHIUS (Sen. nat. 4, 2, 25), EPHORUS (PLUT. De plac. philos. IV 1), STRABO (Geogr. XIII) PLINIUS (nat. 5, 9), AMMIANUS MARCELLINUS (XXIII 6, 18). Anlaß zu derartigen Untersuchungen gaben die Nilüberschwemmungen, die eine verschiedene Erklärung fanden; vgl. UKERT 46 ff., BERGER 146 ff., FORBIGER 645 ff. und GILBERT 529 ff. Eine ausführliche Abhandlung über die der Nilüberschwemmung gewidmeten antiken Hypothesen hat ADOLF BAUER geliefert, siehe SIG. GÜNTHER, Abriß der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum in Iw. v. MÜLLER, Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft. Bd. V. Abteilung 1, München 1894, 279[3].

5) MICH. GLYC. Annal. p. I bei MIGNE, P. gr. CLVIII 37: *πῦρ γὰρ παὶ ὕδωρ ἐντῷ οὐρανῷ εἶναι λέγει (κ. Πατρίκιόςτις ἐπίσκοπος Προύσης) ὁσαύτως καὶ ὑποκάτω τῆς γῆς πῦρ καί ὕδωρ ἀφ᾽ ὧν ὥσπερ σίφωνες ἀναπέμπονται πρὸς ἡμετέραν ζωὴν αἱ πηγαί.*



aristotelisch-ptolemäische zerteilt. Die Anschauungen der Kirchenväter über die oberhimmlischen Wasser hat HOFFMANN in seiner Arbeit (S. 9—13) behandelt.

RISTORO D'AREZZO, der HUMBOLDT des XIII. Jahrhunderts[1]), läßt sich in seinem Werk Della composizione del Mondo die Erscheinung der heißen Quellen von einem feuerflüssigen Erdkern ausgehen[2]).

Auch der florentinische Gelehrte BRUNETTO LATINI (1230 bis 1294) hält in seinem Sammelwerk „Le trésor" an dieser geophysikalischen Lehre seines Landmanns fest[3]).

Das Erdinnere nach biblischer Vorstellung Ort der Hölle.

Da der unfehlbare Charakter der Hl. Schrift auf das Gebiet der Naturwissenschaften ausgedehnt wurde (freilich ganz mit Unrecht), so finden wir dementsprechend bei der überwiegenden Mehrzahl der kirchlichen Literaten des Mittelalters die Frage nach dem Zustande des Erdkerns ganz im biblischen Geiste gelöst: man verlegte in die Tiefenregionen oder — besser gesagt — in den Erdmittelpunkt den Aufenthaltsort der vor Gott in Ungnade gefallenen, abgeschiedenen Seelen. Diesem Gegenstand sei ein eigener Abschnitt gewidmet.

Anlaß zur anthropomorphistischen Lokalisierung der Hölle, welche Ortsbestimmung mit dem vorkopernikanischen Weltbild zusammenhängt, gaben biblische Stellen wie: „hinabsteigen zur Hölle"[4]) als einem niedrigen Ort, oder „hinabführen in die Hölle"[5]). Auf das Innere der Erde als Sitz der Hölle weisen weitere zahlreiche

1) Avvertenza degli editori p. VI ed. NARDUZZI: Pochi conoscono l'HUMBOLDT del secolo decimoterzo, Ristoro d'Arezzo, che scrisse La Composizione del Mondo, un Cosmos embrionario, in una lingua nascente, è pur ricco di fatti e pieno di efficacia.

2) Della composizione del Mondo l. VIII, p. 4, c. 6, p. 217: per cagione di tremuoto profundò uno grandissimo spazio di terra, e apparvevi uno grandissimo lago d'acqua caldissima bogliente: la quale vinendo e uscendo di sotto terra; vgl. id. I 20, p. 35 sgg. und l. VII, p. 4, c. 7 (Delle minerie e delle loro cagione, e delli fuochi, e dell' acque calde e fredde, sotto terra e sopra terra correnti) p. 218: E troviamo fuoco ardere sotto terra, e uscirne fiamma e fumo fuori della terra.

3) Über die Annahme eines feuerflüssigen Zustandes des Erdinneren vgl. li livres dou Trésor par Brunetto Latini ed. CHABAILLE l. I p. III ch. 108 (Don Feu), p. 123 s. Den Erdkern bildet die Hölle, wie das voraufgehende Ideogramm zeigt: l. I p. III ch. 105 p. 113.

4) Gen. 37, 35; Num. 16, 30 ff.; I. Sam. 28, 13 f.; Eccl. 24, 45; Is. 5, 14; 14, 11, 15; 38, 18; Ez. 26, 20; 31, 15; Hi. 21, 13; Bar. 3, 19; Ps. 54, 16; Eph. 4,9 u. a.

5) Gen. 44, 29, 31; I. Sam. 2, 6; Ez. 31, 16; 32, 18; To. 13, 2; Wei. 16, 13; Offenb. 12, 9 u. a.



alt- und neutestamentliche Aussprüche hin[1]), die eine örtliche Beziehung in sich schließen. Solche Stellen, sodann biblische Ausdrücke wie שְׁאוֹל (Še'ôl, scheol), das zunächst „Höhle"[2]), dann „Unterwelt, Totenreich" bedeutet. Umschreibungen wie Feuerofen (*κάμινος τοῦ πυρός*) Mt. 13, 42, 50), Feuersee (*Λίμνη τοῦ πυρός*, Offb. 19, 20; 20, 9; 21, 8), Gehenna (*γέεννα τοῦ πυρός* Mt. 5, 22; 18, 9)[3]), Abgrund (*ἄβυσσος*, Lc. 8, 31; Röm. 10, 7; Offb. 9, 1. 2, 11; 11, 17; 20, 1 ff), ferner paraphrasische Wendungen für den Begriff Hölle (infernus, (*ᾄδης*[4]), tenebrae exteriores *τὸ σκότος τὸ ἐξώτερον* = die außen [außerhalb der Gottesherrschaft] befindliche Finsternis) konnten die Väter bei ihrem unerschütterlichem Glauben an die Bibel als den Inbegriff alles Wissens leicht zu einer solchen Annahme führen. Ein anderes Bild ist die in der Poesie häufige Bezeichnung der Hölle als בּוֹר (bôr) = Grube[5]).

Fast immer mit Berufung auf solche Bibelstellen hielten die Väter den Mittelpunkt der Erde als Sitz der Hölle.

Bei anderen Völkern des Altertums waren die Vorstellungen von dem Totenreich wesentlich gleicher Art, wenn auch mehr mythologisch gefärbt. Sehr nahe mit den israelitischen sind auch die

---

1) Deut. 32, 22; Is. 7, 11; 14, 9; 44, 23; 57, 9; Ez. 26, 25; 32, 18, 24; 31, 14, 16, 18; Hi. 11, 18; 26, 5; Spr. 9, 18; Ps. 63, 10; 71, 20; 86, 13; 88, 7; 139, 15; Mt. 12, 40; Lc. 16, 32; Phil. 2, 10; I. Petr. 3, 19; Offenb. 5, 3 u. a.

2) Diese Bedeutung erhält שְׁאוֹל, wenn man es von einem Stamm שׁאל = שׁעל „hohl sein" ableitet, und nicht von שָׁאַל „fragen", wie einige wollen; vgl. Herzogs Realenzyklopädie Bd. VII, S. 296. Scheol bezeichnet also einen locus cavus et subterraneus. Das Wort hat seiner Etymologie nach eine sehr umfassende und darum eine wenig bestimmte Bedeutung; an vielen Stellen ist scheol nämlich gleichbedeutend mit „Tod, Todeszustand", ohne daß eine besondere Örtlichkeit dabei ins Auge gefaßt wäre und darum kann auch אֲבַדּוֹן (abadôn) „Verderben" Bezeichnung der Scheol sein; vgl. Herzogs Realenzyklopädie Bd. VII S. 297. Scheol bildet den äußersten Gegensatz zu שָׁמַיִם (šamaim), das ursprünglich „Hochgebiet, Erhabenes, Himmelshöhe", dann aber als tt. „Himmel" bedeutet (Hi. 11, 8 und Ps. 139, 8). Nach hebräischer Anschauung ist also eine Lokalisation der Hölle am Rande der Erde, wie W. F. Werren (The earliest Cosmologies 1909, 41 ff.) behauptet, ganz ausgeschlossen. Vgl. E. König, Hebräisches und aramäisches Wörterbuch zum Alten Testament 1910, 474.

3) גֵּיאוֹת (Gêiaoth, Gê ben-hinnom oder Gehinnom, Gehenna = Tal des Wimmerns, der Schauplatz der schrecklichen Molochopfer, südlich von Jerusalem, heute Wadi er-Rebabi genannt; vgl. Jos. 15, 8; 18, 16; II. Kg. 23, 10; II. Chron. 28, 3; 33, 6; Ir. 7, 31; 19,6 u. a.

4) Für Scheol gebrauchen die LXX durchgängig die Bezeichnung *ᾄδης*, und Hieronymus infernus oder inferi (auch inferus).

5) In späterer Zeit, von Jsaias an, besonders bei Ezechiel, finden sich solche synonyme Benennungen; vgl. Is. 14, 15; Ez. 32, 23 u. a.

babylonisch-assyrischen Anschauungen verwandt[1]). Die Kirchenväter lehnen sich gern in ihren Schilderungen der jenseitigen Straf- und Reinigungsorte an heidnische Dichter und Philosophen, besonders an PLATO an; letzterer verlegt im GORGIAS (171 sqq.) und PHÄDON (108 sqq.) die Stätte der Reinigung mit Hinweis auf HOMER (ILIAS VIII 14) in die Tiefen der Erde. Man vergleiche z. B. JUSTINS Darstellung (APOL. I 8, 57 B u. I 20, 66) mit PLATOS im Gorgias (523 E, 524 A) oder die Schilderung TERTULLIANS[2]) (De paenitentia 12; Apologeticus 11 47) mit der bei PLATO im Phädon (112—113). So zeichnen auch CYPRIAN aus Karthago (Ad Demetrium 24) und sein Landsmann ARNOBIUS (Adversus nationes II 14) die Strafen, welche die Bösen zwischen Tod und Vernichtung zu erleiden hätten, in Anlehnung an PLATO (Phaedon 112 sqq.). THEOPHILUS (Ad Autolycum II 37) führt in seinen eschatologischen Ausführungen Aussprüche des AESCHYLUS, PINDAR, EURIPIDES, ARCHILOCHUS an[3]).

Die nachgebildete, größtenteils den biblischen Schriftstellern selbst unterschobene sog. apokryphe Literatur der Väterzeit enthält besonders eingehende Schilderungen der Hölle, die ebenfalls auf Vorlagen in der heidnischen Schriftstellerei zurückzugehen scheinen[4]).

Aus der christlichen Literaturgeschichte treten uns als Zeugnisse für eine solch anthropomorphistische Lokalisierung besonders entgegen[5]):

BASILIUS DER GROSSE (Comment. in. Is. prophet. V 166, ed. GARNIER t. I p. 497); M. AURELIUS CASSIODOR (Exposit. in Ps. 86, 13 bei MIGNE, P. l. LXX 615); JUL. TOLETANUS (Prognosticon l. II c. 7 bei MIGNE, P. l. LXXXXVI, S. 478); RHABANUS MAURUS (De universo l. XIII c. 20 und 23 bei MIGNE P. l. CXI 373 und 375); HONOR. AUGUSTODUNENSIS (De imagine mundi c. 37, bei MIGNE

---

1) Vgl. E. RIEHM, Handwörterbuch des biblischen Altertums. Bielefeld-Leipzig 1884. Bd. I 628 ff. und J. BAUTZ, Die Hölle, Mainz 1905, 1 ff. u. 31 ff.

2) Interessant ist der geographische Exkurs TERTULLIANS in De pallio bei MIGNE, P. l. II 1032 sqq.

3) Vgl. C. ATZBERGER, Geschichte der christlichen Eschatologie. Freiburg i. B. 1896, 144.

4) Z. B. Henochbuch cc. 18, 11; 21, 1, 7; 67, 4; 103, 7 u. 108, 3. Ausgabe von KAUTZSCH, Die Apokryphen und Pseudoepigraphen des Alten Testamentes, Tübingen 1900. Bd. II.

5) Es seien zum Teil nur die Autoren angeführt, die ihre Ansicht näher begründen und uns noch weiter unten beschäftigen werden. Für die Tatsache, daß beinahe das ganze Mittelalter an der Lokalisierung der Hölle im Erdmittelpunkt festhielt, liefern SUAREZ (De angel. VIII, 16 n. 17 p. 451 sqq.), PATUZZI p. 75 sqq., MIGNE CCXX Indices t. III p. 247, IV u. BAUTZ, Die Hölle 28 ff. genügendes Beweismaterial.

P. l. CLXXII 133); GUIL. ALVERNUS (De universo p. 636 col. 1 E); BONAVENTURA (vgl. Bonaventurae opera omnia: Ad Claras Aquas [Quaracchi] 1889 t. IV 526 und t. VII 419 mit Schrift-, Traditions- und Vernunftbeweis); THOMAS (In III Gent. Dist. 22. Gn. 2 a. 1) u. a.

Während die einen die Erdbeben und Vulkanausbrüche als unmittelbare Wirkung des im Innern der Erde kochenden ewigen Höllenfeuers betrachteten, erblickten andere im Feuer des Ätna und ähnlicher Berge bedeutsame Abbilder der nimmer erlöschenden Flamme der Gehenna. So schreibt TERTULLIAN: ,,Wofür sehen wir jenes ewige Feuermeer an, wenn schon sozusagen seine Abzugsschlote so gewaltige Feuerströme ausstoßen, daß benachbarte Städte entweder bereits vernichtet sind oder sich in ihrer Existenz täglich bedroht sehen? Es bersten die majestätischen Berge durch das innere Feuer, das sie in ihrem Schoße bergen"[1]). Man wird dabei unwillkürlich an den römischen Dichter OVID erinnert, der das Dröhnen und die erhabenen Flammenschauspiele der sizilischen Feueresse so malerisch besingt: ,,Unter der Last des Ätna ruhend wirft TYPHON Geröll in die Höhe und speit wildtobend Flammen aus seinem Rachen. Oftmals macht er gewaltige Anstrengungen, das Gewicht der ihn niederdrückenden Erdmassen abzuschütteln und die Städte sowie den riesigen Berg von seinem Körper wegzuwälzen; dann erzittert der Boden und selbst der Fürst des Totenreiches bebt und fürchtet, es möchte die Erdoberfläche einen klaffenden Spalt bekommen und der hereinleuchtende Tag die ängstlichen Schatten erschrecken[2])." Überhaupt brachte man in der mittelalterlichen Literatur das großartige Schauspiel des feuerlodernden Ätna gerne mit den qualmenden Riesenwogen des unterirdischen Feuermeeres in Verbindung. So MINUCIUS FELIX (Octavius c. 35), dann AUGUSTINUS (Civitas Dei XXV 4 bei MIGNE P. l. XLI 712); ISIDOR V. SEVILLA (Orig. l. XIV c. 9 ed. LINDEMANN p. 459 und De natura rerum

---

1) Tertull. (De paenit. c. 12 bei MIGNE, P. l. I 1247): Quid illum thesaurum ignis aeterni aestimamus, cum fumariola quaedam eius tales flammarum ictus suscitent, ut proximae urbes aut iam nullae exstent aut idem sibi de die sperent. Dissiliunt superbissimi montes ignis intrinsecus foetu. Eine Analogie gab schon PLATO (Phaed. 113 B) bei seiner Beschreibung des Pyriphlegethon, von dem die feuerspeienden Berge, wo sie gerade auf der Erde sind, Bruchstücke (Auswürflinge) heraufsprühen.

2) Ovid. Met. V 346 sqq. Vgl. RAMSAUER 6 ff., wo antike Nachrichten über die Gestalt und die Ausbruchserscheinungen des Ätna gesammelt sind; ebenso in S. SUDHAUS, Lucilius' Ätna, Leipzig 1898, und SARTORIUS-LASAULX, Der Ätna, Leipzig 1880, Bd. I.



c. 47); BEDA VENERABILIS (De nat. rer. c. 50) RHABANUS MAURUS (MIGNE P. l. CXI 363, 373, 375) u. a.[1]).

Diese Kirchenschriftsteller traten für die Realität eines wirklichen materiellen Feuers ein und dachten sich also das Erdinnere feuerflüssig, andere dagegen sprachen sich mit ORIGINES für den metaphorischen Charakter des Höllenfeuers aus[2]). Die Vertreter dieser Richtung verlegten den Aufenthaltsort der unglücklichen Seelen ebenfalls ins Erdinnere, wo sie nur von Gewissensbissen gepeinigt würden.

Ebenso hielt fast das ganze Mittelalter an der Annahme fest, der Reinigungsort (purgatorium, πῦρ καθαρτικόν, πῦρ καθάρσιον) sei in unmittelbarer Nähe bzw. oberhalb der Gehenna zu suchen; auch die Vorhölle bzw. sinus Abrahae, limbus patrum, l. puerorum, nähmen die inneren Räume unseres Erdkörpers ein[3]).

Hierher gehören die kosmographischen Anschauungen des größten Dichters Italiens DANTE ALIGHIERI (1265—1321). Im ersten Teil des Meisterwerks Divina Commedia, im Inferno, dürfen wir des Florentiners abyssischen Ansichten, „gewoben aus antikem Aufzug und christlichem Einschlag“ erblicken, wenn auch das Ganze von einer erhabenen Allegorie getragen ist.

Die Hölle bildet das Zentrum der in der Mitte der Welt liegenden Erde (Inf. XI 64: il punto [= centro] dell'Universo). Näherhin hat die Hölle die Form eines ungeheuern Trichters, dessen Spitze sich im Mittelpunkt der Erde befindet. Dieser kreisförmige Trichter zeigt neun konzentrische horizontal liegende Kreise an seinem Abhang, die als Aufenthaltsort für die verschiedenen Abteilungen der unglücklichen Seelen dienen. Jeder nachstehende ist kleiner und tiefer gelegen als der vorhergehende; zwischen beiden liegt jeweils ein steiler Felshang (vgl. XII und XVIII). Eine solche graduelle Einteilung (in solche amphitheatralisch aufgebaute Stufenreihen) war bedingt durch die Klassifikation der Sünden und Sünder[4]). Die

1) Vgl. ZÖCKLER I 132. So berichtet auch RADULPHUS ARDENS im XI. Jahrh. aus Beaulieu Bressnire (La Rochelle): Cuius (gehennae) in Siliciae (= Siciliae) montibus perpetuum ignem eructuantibus multi esse autumnant, eo quod animae multae reproborum a daemonibus illic deferri visae vel auditae sunt (Homil. II 17 bei MIGNE, P. l. CLV 1553).

2) Z. B. GREGOR VON NYSSA (MIGNE, P. gr. XLVI 47), AMBROSIUS (MIGNE, P. l. XV 1844), JOA. DAMASCENUS (MIGNE, P. gr. LXXXX 1228).

3) Vgl. BAUTZ, Das Fegfeuer. Mainz 1883, 185 ff.

4) Die Einteilung der Hölle in Zirkel oder Kreise findet sich auch in der Beschreibung der Hölle bei HERRAD VON LANDSPERG (M. ENGELHARDT, HERRAD VON



amphitheatralisch aufgebauten Stufenreihen sind nach ästhetisch-architektonischen Grundsätzen konstruiert[1]).

Durch inniges Versenken in die Tiefe des christlichen Grundgedankens von der Erlösung schildert DANTE in abschreckenden Bildern die stufenweise zunehmenden Höllenqualen.

„Die Symbolik bedarf keines Kommentars, nur daß man im Sinne des Dichters mehr darin zu finden hat als ein luftiges Gebilde der Phantasie. Es ist ein Weltbild, das er in den Grundzügen zweifellos für wissenschaftlich beglaubigt hält“[2]). In der Topographie der Architektur der Hölle, überhaupt der drei Reiche knüpfte der göttliche Sänger an biblische und apokalyptische, an patristische und mittelalterliche Angaben und Umstellungen, an religiöse und politische Visionen, in denen die hagiographische und mystische Literatur so reich ist, an die poetische und volkstümliche Literatur des hohen Mittelalters an[3]).

Aus solchem Milieu ist die visionäre Einkleidung der göttlichen Komödie hervorgegangen; darin sind die Danteforscher einig[4]). Der gewaltige Geist des Dichters, des tiefsinnigen Schülers von BRUNETTO LATINI, machte ja alles zu Bausteinen, die sich unter dem Klange seiner Lyra zu dem großen Kunstwerk zusammenfügten: Tutti conoscono l'Enciclopedia di BRUNETTO LATINI, che DANTE trasformò in un meraviglioso ideale poetico[5]).

LANDSPERG und ihr Werk Hortus deliciarum, Tübingen 1812, 52). Die Äbtissin von Hohenburg (1667/95) hat sich wie die ihr gleichgestellte HILDEGARD VON BINGEN einen Platz in der Geschichte der Naturwissenschaften gesichert.

1) Vgl. die graphischen Darstellungen bzw. Abbildungen bei PHILALETHES, Dante Alighieris Göttliche Komödie. Leipzig 1868. I. Teil: Die Hölle. Taf. II. A. KOPISCH, Die göttliche Komödie von DANTE ALIGHIERI. Berlin 1842. Taf. I. GIACOMO POLETTO, La divina Commedia di DANTE ALIGHIERI. Roma-Tournay 1894. Fig. I—III.

2) SANDER, Art. DANTE ALIGHIERI in Realencyklopädie für protestantische Theologie und Kirche IV 475.

3) Inwieweit der florentinische Seher vom deutschen Mystizismus beeinflußt war, läßt sich nicht genau feststellen. So wollte LUBIN (La Matelda di DANTE ALIGHIERI, Graz 1860) in MECHTHILD VON HACKEBORN, einer Nonne des Zisterzienserinnenklosters Helfta bei Eisleben, † 1299, das historische Vorbild DANTES Matelda gefunden haben. PREGER (DANTES Matelda 1873, 193) glaubte, DANTE habe MECHTHILD VON MAGDEBURG zum Prototyp für seine Donna Matelda genommen und ihre Jenseitsvorstellungen der göttlichen Komödie zugrunde gelegt. Neuestens aber tritt J. X. KRAUS (S. 488), der in Donna Matelda keine historische Person sieht, für eine allegorische Deutung (vita activa = das tätige Leben alter und neuer Zeit) ein.

4) So neuestens SCATARZZINI, Dante-Handbuch 386 und 414 ff., besonders J. X. KRAUS, Dante. Berlin 1897, 426 ff.

5) RISTORO D'AREZZO ed. NARDUCCI, Avvertenza degli editori V. Vgl. BRUNETTO LATINIS Einfluß Inf. XV 84.



Es ergibt sich also: Wie das Mittelalter mit großer Übereinstimmung im Empyreum, jenseits der obersten Sphäre im ptolemäischen Weltsystem, als dem absoluten Oben den Himmel lokalisierte, so im Mittelpunkt der Erde als dem absoluten Unten die Hölle, während in höher gelegene Erdschichten Vorhölle und Reinigungsort verlegt wurden. In die Ortsunterschiede trug die anthropomorphisierende und ästhetisierende Naturbetrachtung der Alten schon von PYTHAGORAS an den Begriff des Wertes hinein. Nennt doch ARISTOTELES den oberen Ort sogar göttlicher als den unteren[1]). Die biblischen, patristischen und scholastischen Vorstellungen über Himmel und Hölle fußen grundsätzlich auf der geozentrischen Weltanschauung, an der die alexandrinischen Gelehrten, so auch PHILO (Quaest. et Resolut. in Genes. Sermo I 10 ed. J. B. AUCHER. Venetiis 1826, 7) und mit ihnen beinahe das ganze Mittelalter festhielten. Nur vereinzelt wurden Stimmen laut gegen eine solche Lokalisierung der Hölle. Schon der Engländer JOH. SCOTUS ERIUGENA (in der Mitte des IX. Jahrh.) brach mit dieser alten Tradition. Seiner spekulativen, freien Denkkraft erschien wohl die Annahme eines Ortes für die Hölle überhaupt als unmöglich, nicht nur wegen der Endlichkeit der Welt, sondern auch, weil damit Räumliches, d. h. ein Nebeneinander postuliert wäre, die Raumkategorie (als Kategorie des Nebeneinander) aber auf das immaterielle geistige Leben der Seele nicht anwendbar ist[2]). Mit dem Siege des heliozentrischen Weltsystems mußten die irrigen Begriffe über das absolute „Oben und Unten“, sowie über das absolute „Leichte und Schwere“ fallen. Seit KOPERNIKUS (1473—1543) und GALILEI (1564—1642) sind solche Akkommodationen an die populäre Denk- und Sprachweise für die wissenschaftliche Sprache ausgeschlossen, wie ja das Aufblühen der modernen Geographie, Physik und Astronomie auf die christliche Eschatologie heilsamen Rückwirkungen ausübte.

Als Ergebnis betreffs der Anschauungen des Mittelalters über den inneren Zustand unseres Erdkörpers hat sich ergeben:

1. Lange Zeit während des Mittelalters dachte man sich die Erdkruste von unsichtbaren Flußläufen oder Kanälen durchzogen, so daß die Erde einem mit Wasser vollgesogenen Schwamme vergleichbar sei.

---

1) ARISTOT. De caelo II 5.

2) Vgl. De divisione naturae l. V cc. 29—30, besonders c. 36 (MIGNE, P. l. CXXII 977).

2. Den eigentlichen Erdkörper hielt das ganze Mittelalter mit wenigen Ausnahmen für eine feste Masse; daher sprach man unter dem Einfluß des ARISTOTELES von einer Perforation des Erdkörpers. Diese Idee erfuhr durch die Araber, deren praktisch gerichteter Sinn dem wissenschaftlichen Denken eine breitere Basis verschaffte, manch' glückliche Umgestaltung und Erweiterung.

3. Die Ansicht, daß das Innere der Erde aus Wasser bestehe, trifft man nirgends, weder in der patristischen, noch in der arabischen, noch in der scholastischen oder humanistischen Periode; eine solche Behauptung muß als unhistorisch bezeichnet werden.

4. Nur wenige mittelalterliche Schriftsteller dachten sich das Erdinnere als feuerflüssig. Diese Hypothese war entweder eine logische Konsequenz ihrer kosmologischen Lehren oder sie war ohne weiteres von den Alten übernommen oder auch durch eigene Beobachtung und Schlußfolgerung (heiße Quellen, Vulkane usw.) gewonnen.

5. Die Frage nach dem Zustand des Erdkerns wurde von den kirchlichen Literaten im biblischen Geiste gelöst: Wie im Empyreum, jenseits der obersten Sphäre im ptolemäischen Weltbild, als dem absoluten Oben der Himmel, so wurde im Mittelpunkt der Erde als dem absoluten Unten die glutflüssige Hölle lokalisiert.

(Fortsetzung folgt.)



Johann Heinrich Merck und Petrus Camper.

Dr. Hermann Bräuning-Oktavio.

Im folgenden möchte ich das vorlegen, was ich über den schriftlichen Verkehr der beiden Männer habe ausfindig machen können. Vollständigkeit hätte ich gerne angestrebt; ich mußte darauf verzichten, da es wohl möglich ist, daß einige Briefe Campers an Merck — wenn überhaupt solche noch vorhanden sind! — im Besitze eines seiner Nachkommen, entweder mit einem Teile des Merckschen Nachlasses (in Abschrift) vor 6 oder 7 Jahren Dr. Leo Grünstein-Wien überlassen wurden, oder einem Teile des Merckschen Nachlasses[1]) angehören, der nach dem Willen seines jetzigen Besitzers der gelehrten Welt verschlossen bleiben soll — wenigstens bis zu seinem Tode.

Ich habe daher von Briefen Campers nur die bereits von Dr. Karl Wagner in seinen Merckbriefen (Darmstadt 1835) veröffentlichten heranziehen können, die zum Teil durch die Briefe seines Sohnes Adrien Gilles Camper an Merck (Wagner, Merckbriefe 1835 und 1838) und den Briefwechsel von Vater und Sohn (ungedruckt im Besitz der Königlichen Universitätsbibliothek zu Amsterdam) ergänzt werden.

Von Briefen Mercks an beide habe ich, dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Direktion der Königl. Universitätsbibliothek zu Amsterdam[2]), alle erhaltenen Handschriften eingesehen und mit ganz geringen Auslassungen abgeschrieben. Ich war nicht der erste, der diese Briefsammlung benutzte; Dr. Leo Grünstein-Wien hatte vor mir, im Jahre 1904, in der „Neuen Freien Presse“ (Wien, Nr. 14 392) einige wenige Auszüge daraus in deutscher Übersetzung mitgeteilt. Ohne diese Veröffentlichung

1) Darin befindet sich das kulturgeschichtlich wohl unermeßlich wertvolle Tagebuch Mercks 1773 von einer Reise nach Rußland, im Gefolge der großen Landgräfin.

2) Der Direktion spreche ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aus, auch für die freundlichst vermittelten Auskünfte.



zu kennen, kam ich, auf der Suche nach CAMPERS Nachlaß, über Lejden nach Amsterdam, wo sich der Nachlaß und nach einem mir unterm 6. Juli 1909 zugeschickten Ausschnitt aus einem gedruckten Katalog auch die gesuchten Merckbriefe vorfanden. Schon dreimal habe ich auf die Bedeutung dieser Briefe hingewiesen und auch kurze Auszüge daraus im Zusammenhang mit anderen Arbeiten mitgeteilt (vgl. Archiv für das Studium der neueren Sprachen[1]), Bd. CXXIV, 1910. Seite 280/81: MERCK an CAMPER, Wufflens 13. August 1786. — Bd. CXXV, 1911. Seite 315/16: MERCK an CAMPER, Darmstadt 8. April 1785. — Bd. CXXVI, 1911. Seite 307, 319 und 323 und schließlich eine Stelle aus dem Briefwechsel beider CAMPER über GOETHE im Goethejahrbuch 1911, Bd. XXXII, S. 30).

Wenn ich auch die Briefe hoch werte, so liegt es mir doch ferne, sie so, wie sie mir vorlagen, zu veröffentlichen. Ich lasse alle die Stellen weg, die sich auf unbedeutende wissenschaftliche Streitfragen auf dem Gebiete der Osteologie beziehen oder sich gar zu sehr ins einzelne verlieren; dann bleiben alle Wiederholungen und Briefschlüsse, wenn sie nicht gerade für eine besondere Lage kennzeichnend sind, weg. Nicht gestrichen habe ich die wohl die gute Hälfte ausmachenden Bemerkungen und Berichte über MERCKS Forschungen und Funde, die eine willkommene Ergänzung zu seinen weiter unten genannten „Knochenbriefen" bilden.

Denn gerade in diesen Stellen beruht ein gut Teil des Wertes der Briefe. MERCKS persönliche Verhältnisse, seine Stellung zu seiner Familie, zu Freunden, literarischen Bekannten, Gelehrten, zu seinem Fürsten, seinem Vaterlande spiegelt sich in vielen Briefen oft wunderbar deutlich; manches Neue über seine körperlichen und seelischen Leiden tritt darin zutage, manches Herbe in der Leidengeschichte dieses Mannes, das wir nur halb kannten, stellt sich uns faßlicher, verständlicher dar. All das verleiht diesen Dokumenten große Bedeutung und manchen Reiz. Ihr Hauptwert liegt aber darin, daß sie uns endlich einen Blick gönnen in das *Studierzimmer des Naturforschers*. Hinter geschlossenen Vorhängen, verriegelten Türen, abgeschieden von allen mitteilsamen Gelehrten, ohne jede Möglichkeit, sich in der Nähe mündlich Rats holen zu können, bei seinem Hunde und seinen Knochen saß „*Mephistopheles*" MERCK, saß und studierte Lehrbücher, die neuesten naturwissenschaftlichen Abhandlungen und stand in ehrfürchtigem Erschauern,

1) Im folgenden „Archiv" zitiert.



Wissenschaftler und Mensch, vor einem sezierten Hunde. So der Gelehrte in seinem Kabinet! Und zugleich war er auch in rastlos vorwärts drängendem Forschersinn draußen bei den Bauern und Fischern, bei Maklern und Liebhabern, auf Reisen zu Fuß und zu Pferd, um *Knochen vorweltlicher Tiere* aufzustöbern, aufzusuchen, zu prüfen, zu zeichnen, zu kaufen! In die Bergstraße, den Odenwald, die Rheinebene, an den Rhein, Main und Neckar führten ihn immer wieder neue Funde und zufällige Ausgrabungen. Nach Kassel, nach Köln, nach Stuttgart, in die Schweiz und nach Holland reiste er, um zu lernen, zu prüfen und zu gestalten. Mit Gelehrten in Frankreich, England, Holland, Rußland, Österreich, der Schweiz, Italien stand er in brieflichem Austausch, wie er in Deutschland vor allem mit dem großen Anatomen SAMUEL THOMAS VON SÖMMERRING im engsten und freundschaftlichen Verkehr stand (vgl. meine Arbeit: „Ein neues Werk JOHANN HEINRICH MERCKS" im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 9 und 10).

Was MERCK schließlich gesammelt und geleistet hat, was er aus der Masse seiner Funde und Erwerbungen, aus den Mühen seiner Untersuchungen und Zeichnungen an Beobachtungen zutage gefördert hat, bietet sich uns in seinen kleineren Aufsätzen im „*Teutschen Merkur*", in den „*Hessischen Beiträgen zur Gelehrsamkeit und Kunst*" und in seinen als selbständige Druckschriften erschienenen drei „*Knochenbriefen*", nämlich: „Lettre à Mr. DE CRUSE sur les os fossiles d'élephans et de rhinocéros, qui se trouvent dans le pays de Hesse-Darmstadt" (Darmstadt 1782), „Seconde Lettre à Mr. DE CRUSE sur les os fossiles . . ." (Darmstadt 1784) und „Troisième Lettre . . . à Mr. FORSTER (Darmstadt 1786); alle drei Schriften erschienen mit (2, 4, 3) Kupfertafeln, gestochen von jungen Künstlern, die MERCK unterstützt hatte, so: GOUT, FELSING und GÖPFERT.

Aus dem „*Teutschen Merkur*" gehören folgende Arbeiten (in chronologischer Reihenfolge) hierher, wenn ich von den bereits in den früheren Jahrgängen auftauchenden Buchbesprechungen absehe:

Teutscher Merkur 1782, Oktober, Seite 48—57: Nachricht von einigen im Hessen-Darmstädtischen ausgegrabenen Elefanten- und Rhinozerosknochen (vgl. W. I, 336, 354; II, 202)[1]).

1) Mit W. I und W. II sind die von K. WAGNER 1835 und 1838 herausgegebenen Bände der Briefe an und von MERCK bezeichnet.



T. M. 1783, März, Seite 204—215: Nachtrag verschiedener Bemerkungen über merkwürdige ausgegrabene Tierknochen ... (vgl. W. I, 375. Archiv, Bd. CXXIV, Heft 3/4, Seite 276—77).

T. M. 1784, Januar, Seite 50—63: An den Herausgeber des T. M. über den Ursprung der Fossilien in Deutschland (vgl. W. II, 227; auch MEUSELS hist. Lit. 1785, II, 274).

T. M. 1784, Februar, Auszug aus D. SPARRMANNS Beschreibung einer Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung (W. II, 233 und PETERSEN an NICOLAI, 9. Mai 1784, im Besitz der Königl. Bibliothek, Berlin).

T. M. 1784, April, Auszug aus Herrn FORSTERS Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte, auf seiner Reise um die Welt gesammelt (W. I, 419, 420. — „Im neuen Reich", 1877, I, 903).

T. M. 1784, Mai. Beschluß dieser Arbeit.

T. M. 1784, Juni, Seite 264—275: Antiquarische Miszellen (unterzeichnet „M", vgl. „Hessische Beiträge zur Gelehrsamkeit . . .", 1785, I, 31).

T. M. 1785, Januar, Auszüge aus einer wenig bekannten CAMPERschen Schrift (W. I, 433. GOETHE-Jahrbuch, XXXI, S. 29).

T. M. 1785, März, Beschluß voriger Arbeit.

Außerdem sind anzuführen seine Arbeiten in den „*Hessischen Beiträgen zur Gelehrsamkeit und Kunst*":

1785, I, S. 31—35: Schreiben an den Herrn Baron S. in B. Über einige höchst seltne antike Münzen.

1785, I, S. 35—39: Nachricht von einigen zu Alsfeld im Hessen-Darmstädtischen gefundenen außerordentlichen Menschenknochen.

1787, II, S. 73—87: Von dem Krokodil mit dem langen Schnabel.

1787, II, S. 297—312: Von den Cetaceen.

Schließlich füge ich noch als letzte Arbeit die: „Sur les Cétacées" in den „*Memoires de la Société des sciences physiques de Lausanne*" (1787, Seite 339—344) an; MERCK war im Jahre 1786 ordentliches Mitglied dieser Gesellschaft geworden, wie aus einer Stelle seines Briefes vom 11. November an S. TH. VON SÖMMERRING hervorgeht. Es heißt da: „Doch bald hätte ich eine literarische Neuigkeit vergessen, die meine eigene Person angeht. Die Akademie der Physik und Naturkunde zu Lausanne hat mich zu ihrem ordent-



lichen Mitgliede aufgenommen" (R. WAGNER, SÖMMERRINGS Leben, Leipzig 1844, Nr. 152).

In MERCKS Heimat sind die Verdienste seiner Forschungen in den 1830er Jahren auf ganz eigentümliche Art wieder aufgefrischt worden; denn das wissen heute nicht gerade viele, daß der Grundstock des prächtigen Fossilienkabinets im *Großherzogl. Hessischen Landes-Museum in Darmstadt* auf MERCK zurückreicht und in seiner von Großherzog LUDEWIG I. angekauften Sammlung besteht. Den kürzlich erschienenen Führer durch die geologisch-paläontologische Sammlung des Museums (ed. OSKAR HAUPT) schmückt MERCKS Bild (nach dem bekannten STRECKERschen Gemälde[1]), das auch in einem Raum der Sammlung aufgehängt ist. Doch in dem Jahre 1834 ging die Anregung, sich MERCKS zu erinnern, von der „Kaiserlich leopoldinisch carolinischen Akademie der Wissenschaften" zu Bonn aus, als diese den um die Naturwissenschaften hoch verdienten Dr. J. J. KAUP zu ihrem Mitgliede ernannte; ich kann mich hier auf die Wiedergabe des Berichtes beschränken, der in der „Großherzogl. Hessischen Zeitung" 1834 (Nr. 218, vom 17. Oktober) veröffentlicht ist. Es heißt da: „Unser als Naturforscher rühmlichst bekannter Landsmann Dr. KAUP von hier (Darmstadt), bereits mehrerer gelehrter Gesellschaften Mitglied, ist neuerdings wieder von der „Kaiserlich Russischen Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau" und von der „Kaiserlich leopoldinisch carolinischen Akademie der Wissenschaften zu Bonn" zum Mitglied ernannt worden. In dem von letzterer erteiltem Diplom wird ihm, einer alten Sitte der Akademie gemäß, der Beiname MERCK beigelegt. Es ist diese ehrenvolle Auszeichnung zugleich eine Erinnerung an einen um die Wissenschaft verdienten Landsmann, den verstorbenen Kriegsrat MERCK von hier. Dieser kann als Gründer der im Großherzoglichen Museum befindlichen, nunmehr so sehr ausgezeichneten Sammlung fossiler Knochen betrachtet werden. In den Jahren 1782—84—86 erschienen von ihm in französischer Sprache drei Broschüren über die fossilen Elefanten und Rhinozerosknochen in Deutschland und insbesondere in dem vormaligen Fürstentume Hessen-Darmstadt. Dr. KAUP hat später diese Sammlung sehr vermehrt, geordnet und beschrieben, worin wohl der Grund zu finden ist, daß ihm die Akademie zu Bonn jenen Beinamen beilegte."

1) Original im Besitz von Frau JULIA MERCK-BUCHERER, Jugenheim.



KAUP hatte bereits 1832 in seiner „Description d'ossements fossiles de Mamifières inconnus jusqu'à présent" (Darmstadt) auf MERCKS Tätigkeit und Forschungen, vor allem seine Zeichnungen (vgl. KAUP, S. 50—52) hingewiesen; S. 7 spricht er davon, daß MERCK durch STÜTZ 1785 die Zeichnungen aller Fossilien des Wiener Kabinetts erhalten habe und S. 49 heißt es: „MERCK a parlé pour le première fois des restes fossiles de cette espèce (Rhinoceros incisivus) dans une lettre à Mr. DE CRUSE; ils consistent dans la deuxième et la dernière molaires de la mâchoire superieure gauche d'un vieux animal."

Nach MERCK ist übrigens auch eine bestimmte Art des Rhinozeros genannt; dem Osteologen sind die Unterscheidungen zwischen „Rhinoceros antiquitatis" und dem geologisch älteren „Rhinoceros Mercki" geläufig. Soviel ich weiß, ist Dr. WURM in Heidelberg (vgl. „Pfälzische Heimatkunde", ed. DANIEL HÄBERLE, 1912, Mai, S. 70) mit einer größeren Arbeit über Rhinozeroten beschäftigt; ihm wird es vorbehalten sein, näher auf die wissenschaftliche Betrachtung und Wertung von MERCKS Forschertätigkeit einzugehen.

Kurz möchte ich noch die Beziehungen MERCKS und CAMPERS, wie sie sich in gleichzeitigen Briefen spiegeln, und ihren persönlichen Verkehr miteinander betrachten. Wie aus dem ersten Briefe MERCKS an CAMPER vom 31. Juli 1782 hervorgeht, war es MERCK, der Anknüpfung suchte; durch SAM. THOM. VON SÖMMERRING und den ihm gleichfalls nahe stehenden JOHANN GEORG FORSTER (vgl. MERCKS Brief an SÖMMERRING vom 11. November 1786[1]) hatte er von CAMPER gehört und an ihn geschrieben. An SÖMMERRING meldet er darüber am 30. September 1782: „Ich danke Ihnen, theuerster Freund, für den gütigen Antheil, den Sie an dem kleinen Dinge[2]) haben nehmen wollen, das ich in die Welt ausgehen lasse. Sie wären nicht der würdige Schüler Ihres großen Meisters (CAMPER), wenn sie nicht eben so gut und communicativ wären wie Er. Vor ungefähr 2 Monaten schrieb ich in der Angst meines Herzens, weil mir kein Mensch in Deutschland ein Zeichen des Lebens auf meine Anfrage that, an CAMPERN, und vor ohngefähr 14 Tagen erhielt ich eine Antwort, wie mein Wisch schon gedruckt war.

1) „Ein Herz wie FORSTER seins zu finden, wäre eine Reise um die Welt wert und vielleicht die Frage, ob man ein zweites fände. Bei solchen Verdiensten solche Bescheidenheit, solche Fähigkeit sich mitzuteilen, und in allem alles zu sein."

2) Erster Knochenbrief: „Lettre à Mr. DE CRUSE". 1782.

Alle große Menschen sind wie die Kinder im Evangelium, und es kann sich ihnen nähern, wer da will. Er ließ sich mit mir ein, wie mit Ihnen, schlug mir Bücher vor, ermunterte mich usw., kurz, ich ließ jezo mein Leben für den Mann. Er entschuldigte sich sehr, daß er mir sehr lange die Antwort schuldig geblieben wäre, indem er eben in Mastricht gewesen wäre, HOFFMANNS Cabinet zu sehen" (R. WAGNER, SÖMMERRINGS Leben, Nr. 147).

Im Jahre 1784 folgte MERCK einer Einladung CAMPERS nach Holland; „in den ersten Tagen des Mai" hatte er aufbrechen wollen, kam aber erst am 23. Mai dazu (vgl. GRAEF, Merckbriefe an KARL AUGUST, Leipzig 1911, S. 208 und 301 und G. CHR. LICHTENBERGS Briefe, ed. LEITZMANN u. SCHÜDDEKOPF, Bd. II, S. 128) und traf am 30. Mai in Klein-Lankum bei CAMPER ein (vgl. MERCK an seine Frau; WAGNER, Merckbriefe 1838, S. 235). Dort verbrachte er 8 Tage in arbeitsreichem und glücklichem Studieren zusammen mit CAMPER in dessen Kabinet; zagend hatte er die Reise angetreten; wie aus einem Briefe an SÖMMERRING hervorgeht, wo es heißt: „Es gibt Leute, die mir Angst machen für CAMPERN. Die Berliner klagen sehr über ihn, und Mr. LODER scheint auch ein Haar darin gefunden zu haben. Ich denke recht gut mit ihm fortzukommen, als ein armer Teufel, der nichts weiß, voller Lehrbegierde ist und nur Fakta zutragen will, die niemand wissen kann als der, der sie gesehen hat, man müßte denn allwissend seyn" (4. Mai 1784; Gedenkbuch z. vierten Jubelfeier d. Erfindung d. Buchdruckerkunst, Frankfurt a. M., 1840, S. 124ff.).

SÖMMERRING hatte seine Besorgnis zu zerstreuen versucht und ihm folgendes geschrieben: „Wegen CAMPER seien Sie auf meine Verantwortung ganz ruhig. Sie finden ihn gewiß tausendmal besser, als Sie ihn sich jetzt vorstellen. Freilich ein Mann, der *selbst* so viel gethan und gesehen und gearbeitet hat, kann in 60 Jahren nicht mehr unserer Erde Modegelehrsamkeit mitmachen wollen. Er geht seinen Gang ruhig fort, und wenn man nur billig gegen *ihn* ist, ist er der menschenfreundlichste Mann. Mit Gecken kann er freilich nicht umgehen. Wie gesagt, ich habe mehr Zutrauen als bei meinem Vater oder meinen Geschwistern gefunden. Wenn ihm etwas von mir nicht gefiel, so sagte ers ohne Umstände und Umschweife, und das war mir lieb. Er war aber auch so freundschaftlich, wenn er wußte, daß mir etwas nicht gefiel, es auch nicht zu thun. Er hat mich sehr lieb, und ich kann Nichts, als ihn innigst wieder

lieben" (Kassel, 8. Mai 1784; K. WAGNER, Briefe an MERCK, 1835, S. 423/4).

Aber nach der Rückkehr aus Holland — im Juni 1784 verließ er Amsterdam auf einen Brief des Herzogs KARL AUGUST hin, um am 12. Juli in Darmstadt zu sein — schreibt er an SÖMMERRING: „Ich bin schon wieder seit 4 Wochen hier, allein gleich bei meiner Rückkunft von einem hizigen Brustfieber überfallen worden, das mir alle meine Kräfte genommen hat, so daß ich kaum die Feder halten kann. An CAMPERN habe ich Ihrer Prophezeihung gemäß den offensten, generösesten und zwar mit Plan wohlthätigen Menschen gefunden. Sein Herz ist in meinen Augen so groß, wie seine Talente. Er hat die Zeit über, daß ich bei ihm war, wie der sorgfältigste Vater an mir gearbeitet. Ich habe noch das Glück gehabt, ihn nachher über 10 Tage im Haag zu sehen" (13. August 1784; K. WAGNER, SÖMMERRINGS Leben, Nr. 149).

Den vortrefflichsten Eindruck von dieser ersten „Wallfahrt" empfangen wir aus einem Briefe MERCKS an die Herzogin ANNA AMALIA, geschrieben am 3. Juni 1784 in Workum in Frießland; zugleich gibt er uns eine sprechende und prächtige Schilderung des holländischen Forschers. Der Brief ist enthalten in der sehr empfehlenswerten, von HANS GERHARD GRAEF besorgten Ausgabe der Briefe MERCKS an den Herzog KARL AUGUST und die Herzoginmutter ANNA AMALIA (Leipzig, 1911, Inselverlag; S. 210ff); die hierher gehörige Stelle lautet:

„Ich bin seit meines Hierseins in diesem Lande und in der Gesellschaft dieses Mannes einer der glücklichsten Menschen; wenn anders noch Glückseligkeit in der Welt ist, und wenn diese zu der reinsten Art gehört, in dem Anschauen großer und herrlicher Geistesgaben des Menschen zu genießen und daran sein Teil Freundschaft und Mittheilung seinen Fähigkeiten gemäß zu erhalten. Noch nie ist mir's in so hohem Maaß gelungen, durch die nähere Gegenwart den Charakter eines Menschen, den man lange in der Ferne bewundert hat, nun von ganzem Herzen zu verehren und anzubeten. Stellen Sie sich die schönste männliche Gestalt vor, beynahe 6 Fuß, breit von Schultern, auf diesen einen Kopf, so fein gebildet wie SCHRAUTENBACH[1]) seiner, mit großen, schwarzen

1) LUDWIG KARL VON WEITOLSHAUSEN, genannt SCHRAUTENBACH, zu Lindheim, war Herrnhuter und mit MERCK aufs engste befreundet; er war am 12. August 1783 gestorben.



Falkenaugen, einer Riesengesundheit, mit allem Anstand, den der lange Umgang mit der großen Welt giebt. Eine *Enunciation* in allen Sprachen, und eine Gegenwart des Geistes, die man nur durch die lange Übung, öffentlich zu reden, lernen kann. Dabey Hang zur Ironie, das feinste Gefühl für's Lächerliche und für's Hohe, Sublime in Gestalten und Charakteren. Die bildenden Künste sind ihm beynahe so lieb, als die Philosophie der Natur und Heilkunde, ein Zeichner, der für alle Gegenstände seines Gleichen nicht hat, offen, mitteilend, wohlthätig mit Plan und Sorgfalt, ein fürtrefflicher Freund. Sezen Sie diesen Mann mit einem Vermögen von einer halben Million in eines der schönsten Länder, auf ein Landgut wie klein Ferney, außer daß hier statt des Theaters ein Museum ist, das die Natur im Kleinen vorstellt. Eine solche Sammlung natürlicher Körper, mit solchem Plan und Absicht zusammengebracht, ist noch nie in der Welt gewesen.

Was er der Welt als Philosoph und Arzt geleistet hat, weiß jedermann; aber was er noch leisten wird, und was ganz fertig in Manuscripten und Figuren da liegt, wissen nur seine Freunde. Das, was öffentlich von ihm erschienen ist, ist ohngefahr der 3te Theil dessen, was noch vorhanden ist. Ich kann nichts weiter sagen, als daß alle die, die ich liebhabe, worunter besonders unser aller Freund GOETHE gehört, hierher kommen und wallfahrten müssen. Ich kenne nur noch Einen Menschen, den ich diesem an die Seite sezen möchte."

Auch CAMPER hat über den Besuch MERCKS nicht geschwiegen, sondern an verschiedene seiner Korrespondenten davon berichtet und auf die zusammen mit dem Darmstädter Kriegsrat zutage geförderten wissenschaftlichen Feststellungen hingewiesen. In einem Briefe vom 14. Juni 1784 an SÖMMERRING schreibt er: „Habitavit mecum CL. MERCKIUS de quo valde contentus sum, imprimis de ardore, quo Historiam Physicam Telluris prosequitur. Deteximus 1° Rhinocerotis Asiatici dentes molares specialiter differe ab Africanis; 2° alterutius dentes reperire fossiles in Sibiria, in Germania etc. Character hujus varietatis valde conspicuus est. Figura quae in Grewii Catalog. Musei Londin-societ-reperitur, est asiatici; 3° maxillam tum superiorem tum inferiorem cranii majoris Elephant, quod apud me vidisti, denuo examinavi" (vgl. R. WAGNER, SÖMMERRING, S. 324). Ferner heißt es in einem Briefe CAMPERS an BLUMENBACH in Göttingen: „Nescio quid nobilissimo MERCKIO acciderit,



qui mecum vixit per aliquot dies Lancumi et cum quo Hagae Comit. saepius fui. Semel post reditum ad proprios Lares ad me scripsit. Cum eo varia petrefacta examinavi et detegere *nobis* licuit, multos dentes molares Rhinocerot. asiaticorum ubique reperiri, et africanorum crania asiatica non novi umquam reputa fuisse, africana geminorum permulta" (Klein-Lankum, 24. September 1784; ungedruckt im Besitz der Königl. Universitätsbibliothek in Göttingen).

Von CAMPERS Gesinnungen zeugen auch die liebenswürdigen Empfehlungsschreiben, die MERCK zu dem Fürsten GALLIZIN im Haag und Dr. BIKKER in Rotterdam begleiteten; in ersterem (vom 12. Juni 1784) heißt es unter anderm: „J'ai eu le plaisir de le posséder à Klein Lankum toute une semaine, que nous avons passée presque sans relâche dans mon cabinet. Votre Altesse m'obligera très sensiblement, si elle veut bien lui faire un accueuil favorable" (R. WAGNER, Merckbriefe, 1835, S. 427), und in dem Briefe vom 26. Juni 1784 an BIKKER findet sich folgende Stelle: „Nisi tua omnibus nota esset humanitas, vix auderem tibi commendare virum nobilissimum acutissimumque, D. MERCK, principis Hessendarmstadtiensis consiliarium in rebus bellicis, litterarum ac historiae naturalis, praecipue eius, quae ad telluris historiam physicam pertinet, studiosum cultoremque celeberrimum. Eius tantus ossium fossilium amor, ut de industria ad me Laucumi venerit, ut analogiam inter ossa fossilia et naturalia certiorem redderet. — Ardor eius et industria in his rebus tanta, ut aliquot dies summo animi oblectamento mecum sua contulerit occasionemque dederit, nova multa detegendi, quae secus in obscuris delituissent. — Audeo te certum facere, neminem magis gratum repertum iri, neminem aptiorem ac acutiorem" (K. WAGNER, Merckbriefe 1835, S. 427/8).

Noch eher als MERCK es geplant hatte, führte ihn sein Weg wiederum zu CAMPER nach Holland; am 28. Juni 1785 meldet MERCK nach Weimar (GRAEF, S. 224) dem Herzog KARL AUGUST: „Pro tempore et pro nunc habe ich die Ehre dem Herzog von Sachsen-Gotha zu dienen, und zwar gehn meine Pflichten und der dazu gehörige Diensteifer nicht länger als auf 5 biß 6 Wochen ... Für's erste geht die Reise nicht weiter als biß Holland und Frießland, und Ew. hochfürstl. Durchlaucht Befehle treffen mich gewiß gegen den 15 ten Juli noch in Amsterdam *chés Monsieur Thibaut aux armes d'Amsterdam*, oder im Haag an MARÉCHAL DE TURENNE. Der alte Freund PETRUS (CAMPER), hoffe ich, wird von neuem



aufleben und beynahe nicht begreifen können, wie ich so bald seiner Invitation habe folgen mögen." Am 16. August schreibt MERCK an denselben: „Ich bin bereits 8 Tage wieder von meiner Reise zurück, und dießmahl hat mir das Glück so wohl gewolt, daß ich nicht mit einem hizigen Fieber in mein Haus eingetreten bin" (GRAEF, S. 225). MERCK hatte den Herzog ERNST II. von Sachsen-Gotha begleitet (vgl. K. WAGNER, Merckbriefe II, S. 255 u. 262—65) und wiederum 8 Tage bei CAMPER, seinem „großen Gönner und Freunde", gewohnt.

Auf MERCKS naturwissenschaftliche Tätigkeit hat der Verkehr mit CAMPER stark befruchtend gewirkt; ein großer Teil der oben genannten Arbeiten verdankt den im persönlichen und brieflichen Verkehr mit CAMPER gewonnenen Einsichten und Studien Anregung und Bereicherung, die nicht zum wenigsten durch die herzliche Freundschaft und das teilnehmende Interesse SÖMMERRINGS (vgl. meine Arbeit: „Ein neues Werk JOH. HEINR. MERCKS" im Westfälischen Magazin, 1912, Nr. 9 und 10) geweckt worden waren und im regsten Austausch immer neue Nahrung fanden. Es bedarf kaum einer besonderen Hervorhebung, wie sehr gerade auf den Reisen nach und in Holland ein Mann wie MERCK, noch dazu wohl ausgerüstet mit den Ratschlägen eines Kundigen, Neues in tiefen, nachhaltigen Eindrücken festhalten würde; die Herzogin ANNA AMALIA hatte gewiß keine Schmeichelei oder Übertreibung gesagt, als sie am 29. August 1785 an MERCK schrieb: „Gewiß, lieber MERCK, Sie sollten eine kleine Reisebeschreibung auf Speculation herausgeben! Ihre lebhafte Darstellung von Dingen, die Ihnen und andern ehrlichen Leuten vor einigen Jahren begegnet sind, ist so hinreißend, daß es auch Andere in diese glückliche Illusion wieder versetzt. So wenigstens war es mir, als ich Ihren Brief von Cöln[1]) datiert las. Ich bin überzeugt, daß, wenn Sie sich entschließen könnten, diese Reisebeschreibung *mit Anmerkungen* herauszugeben, sogar SCHLÖZERS Briefwechsel gestürzt würde" (K. WAGNER, Merckbriefe 1835, S. 459).

Doch MERCK, den es nie nach „Autorruhm" gelüstete, dachte anders darüber; an BERTUCH hatte er schon am 20. Januar 1785 geschrieben: „Meine Reisebemerkungen sind alle bloß naturhistorischer Art, auch vieles von Kunstgeschichte. Über das Land u. dgl.

1) 17. Juni 1785; GRAEF, Merckbriefe, S. 219ff.



ist soviel geschrieben, daß es Elend wäre, etwas wiederzuholen. Indessen widerspricht doch mein Gefühl beynahe allen Reisebeschreibern. Mich hat gar nichts in Holland choquirt, sondern Vieles unendlich mehr erbaut, als ich mir je hätte denken können. Der Anblick eines so klugen, so freyen, so reichen, und in allem Betracht so sobren Volks muß in meinem Alter, wo man noch etwas mehr als Sinnlust hofft, viel anziehendes haben.

Viele von meinen Bemerkungen sind ohne Zeichnung eben nicht sehr interessant. Der Superficialität der Reisebeschreiber ist über allen Glauben, wie noch neulich Herr Titius[1]), Herr Sander[2]) usw. bewiesen haben. Der Prof. in Dresden ist gar auf die Sache selbst gereist, sagts auf dem Titel, Cabinete zu sehen, und hat gar nichts gesehen. Man kann diesen Herrn, so solide Deutsche als wir seyn wollen, doch nicht vorwerffen, daß sie zuviel Vorkenntnisse mitgebracht hätten. Sie haben beynahe die eines Abc-Schülers nicht" (Grünstein, Goethejahrb. 1910, Nr. 9).

Rechnet man zu den Reiseeindrücken noch die zahlreichen Bekanntschaften, die Merck durch die Anknüpfung mit Camper und seine Besuche in Holland machte, so mit Franz Hemsterhuis, dem Fürsten Dmitri Gallitzin, die daraus hervorgegangenen Briefwechsel mit Joseph Banks, J. Andreas de Luc, Jacques Louis David, so wird man den beträchtlichen Wert dieser Gelehrtenfreundschaft nicht unterschätzen können.

Aber noch einen weiteren Vorteil zog Merck aus diesen „Wallfahrten". Von der Studienzeit in Dresden her war ihm, der selbst zeichnen konnte und die Prinzessinnen-Töchter der Großen Landgräfin darin unterwies, aus jahrelangem Studium, bei natürlicher Anlage, eine Kennerschaft in Dingen der Kunst, vor allem von Gemälden und Kupferstichen, erwachsen, daß man seinen Rat gern einholte und sich seiner als Vermittler in Kunsthändeln bediente. So hat er gerade auf seinen holländischen Reisen einen großen Teil der Stücke aufgekauft, die für die weimarischen Sammlungen des Herzogs Karl August bestimmt waren[3]). Dann nutzte er

1) Daniel I., 1776—1813, Direktor des Dresdener Naturalienkabinetts; vgl. meine Arbeit im Archiv 1911, Bd. 125, Heft 125, Heft 3/4, S. 316. Er gab eine Beschreibung seiner Reise nach Holland 1783 heraus.

2) Professor in Karlsruhe; veröffentlichte 1783/84 eine Beschreibung seiner Reisen durch Frankreich und Holland.

3) Vgl. dazu vor allem die von Graef herausgegebenen Merckbriefe, Leipzig 1911, und Mercks Briefe an Bertuch in Weimar (hrsg. von Grünstein m Goethejahrbuch 1910).



die Gelegenheit aus, um seine Kenntnis der in rheinischen und holländischen Städten gelegenen Kunstsammlungen und Galerien, wie in Düsseldorf, das er bereits 1778 als Führer der Herzogin ANNA AMALIA bereist hatte, zu bereichern und zu erweitern; so nur konnte er dem Herzog ERNST von Sachsen-Gotha 1785 und anderen als Reisebegleiter seine Dienste leihen.

Wissenschaft und Kunst zogen aus der Freundschaft mit CAMPER den größten Nutzen; aber auch rein menschlich war sie ein Halt zum Leben und ein Sporn zum tätigen, fruchtbaren Wirken für MERCK, der „nichts höheres schätzte, als einem hochachtungswürdigen Manne nur etwas wert zu sein" (MERCK an SÖMMERRING, 11. Nov. 1786).

Als hervorragendste Leistung, die sich nur aus MERCKS regen und eingehenden Verkehr mit den Naturwissenschaften verstehen läßt, müssen wir die Herausgabe des LINNÉschen Pflanzenwerks betrachten[1]). KARL WAGNER schreibt darüber: „Da MILLERS Illustratio systematis sexualis Linnaei zu einem gründlichen Studium der Botanik damals unentbehrlich, aber sowohl in der Folioausgabe von 1777, als in der Oktavausgabe von 1779 kaum zu kaufen war, so veranlaßte MERCK den Hessen-Rheinfels-Rotenburgischen Hofrat und Leibarzt FR. G. WEISS zur Herausgabe seiner 1789 erschienenen und um 22 Gulden käuflichen Ausgabe des kleinen MILLERschen Werks, wobei WEISS den lateinischen Text berichtigt und ergänzt, MERCK die Oberleitung des Ganzen und Oberaufsicht beim Stich und Kolorieren übernommen hatte. Für mehr Bemittelte bereitete er außerdem in Verein mit BORCKHAUSEN das Prachtwerk vor, das dieser im Jahre 1792 unter dem Titel: „MILLERS erläuternde Darstellung des LINNÉschen Sexualsystems; deutsch und lateinisch, in Royal-Folio mit 108 von FELSING gestochenen und ganz ausgemalten Tafeln auf Kosten der Witwe MERCKS zu dem Preis von 13 Karolin erscheinen ließ." Der genaue Titel der Prachtausgabe lautet nach einem Exemplar im Besitz der Großherzogl. Hessischen Hofbibliothek zu Darmstadt: „Illustratio systematis sexualis Linnaei per Johannem MILLER denuo edita ac revisa per M. B. BORCKHAUSEN adjectis tabulis 108 ad originale millerianum aere incisis per CONRADUM FELSING, Darmstadinum. Darmstadtii. *Sumptibus viduae Merck, natae Charbonnier.* ***1792.***"

1) Vgl. W. I, 496/97, 504, 505.



Der letzte mir vorliegende und wohl auch als letzter abgesandte Brief MERCKS an CAMPER ist am 6. Dezember 1787 geschrieben; der letzte gedruckte Brief CAMPERS stammt vom 13. Januar 1787 (WAGNER, Merckbriefe 1835, S. 498). Also schon zu Ende 1787 fand diese Freundschaft von seiten MERCKS ihren letzten schriftlichen Ausdruck; es ist aber, wie man vielleicht vermuten könnte, *keine Verstimmung*, keine Trübung der gegenseitigen Beziehungen schuld an dem plötzlichen Aufhören des brieflichen Austauschs; der Grund dafür ist wo anders zu suchen. Mit dem Jahre 1788 beginnt in MERCKS an Höhen und Tiefen so reichem Leben die Zeit, die ihn durch industrielle Verwicklungen nahe an den völligen Zusammenbruch seines Vermögens und seines Geistes führte. Schon im Mai 1787 hatte er an SÖMMERRING geschrieben: „Es war bloße Lethargie, die mich abhielt, an irgend Jemand zu schreiben, selbst an CAMPERN nicht. Jetzo ist die Krankheit gehoben, und wenn Sie mich wieder wollen, bin ich wieder der Alte. Mich hungert sehr, Sie zu sehen, es mag nun hier oder bei Ihnen geschehen. — Ich bin noch nicht aufgethaut, und es geht mir wie SELKIRK auf St. Juan. Ich kann keine Worte finden, weil ich so lange geschwiegen habe“ (Gedenkbuch z. vierten Jubelfeier d. Erfindung d. Buchdruckerkunst, S. 129). Ebenda heißt es an denselben unterm 11. November 1786: „Sie verzeihen mir, daß ich solange kein Zeichen des Lebens von mir gegeben habe. Ich habe gewisse Zeiten, wo ich leider mit der menschlichen Natur brouillirt bin und in diesen ist es besser, wenn man sich gar nicht zeigt.“ Seine Tätigkeit war durch die Gründung und ungünstige Weiterentwicklung seiner Baumwollspinnerei[1]), die er zum Besten der armen Waisen und Soldatenkinder seiner Vaterstadt angelegt hatte, nur unterstützt durch den nicht sehr vermögenden Prinzen GEORG d. J., gehemmt und belächelt von seinen dickfelligen Mitbürgern, übermäßig in Anspruch genommen; das kühne, sozial hoch zu bewertende und der damalig so geringen Industrie Hessens unermeßliche Ausdehnungsmöglichkeiten verheißende Unternehmen, das zugleich von dem uneigennützigen und weitblickenden Streben seines Gründers zeugt, brach zusammen, weil ein paar „Spießer“ des Kriegsrats GRILLEN belächelten, ihn für verrückt erklärten und weil Lumpen

1) Vgl. meine Arbeiten: Archiv für das Studium der neueren Sprachen Bd. 126, Heft 3/4, S. 329/30; „Darmstädter Tagblatt“ 1909, Nr. 213/14, 288/89; 1910, Nr. 90 u. 185.



und Gauner ihn bei Lieferung des Rohmaterials betrogen. Er selbst mußte darum fast zum Bettler werden, mußte die ihm zwar hochherzig gewährte Hilfe zweier Fürsten angehen und den Keim seelischer, geistiger Zerrüttung zu einem bereits über 20 jährigen Unterleibsleiden[1]) erkaufen, weil die Pläne und Schöpfungen seines großen, weitausschauenden Geistes teilnahmslos an der Kurzsichtigkeit und erbärmlichen Kleinheit seiner Umgebung scheiterten, weil ihm seine Vaterstadt das verschloß, was sie schon vielen ihrer Söhne versagt hat, *Verständnis und Verstehenwollen*! MERCK war durch das Fehlschlagen seiner Unternehmung geistig gebrochen; daran änderten wenig die Briefe und Worte seiner Freunde, auch eine Reise im Auftrag der Regierung nach Paris brachte nur vorübergehend ein Aufflackern. — Auf seine Lieblingsbeschäftigung schaute er zurück wie auf ein Traumland; der Faden war zerrissen, verweht die mancherlei Spuren, die zu den alten Freunden, besonders dem Gelehrten, Freund und Vater in Holland, zurückführten. Die *Zeit* hatte zwar mit ihren Sorgen und ihrem namenlosen Unglück nicht vernichtet, was jahrelanger Verkehr an wissenschaftlichen Ergebnissen aufgebaut und geschaffen hatte, sie hatte aber zwei Menschen voneinander getrennt, denen ein längeres Verweilen in den Landen der Freundschaft, bei gemeinsamer Arbeit, hätte beschieden sein sollen!

Was aber an *Bleibendem* und Wertvollem erhalten ist, das sind die *Briefe* beider, und diese *sollen nun zeugen für eine literarisch höchst ersprießliche und menschlich wertvolle Gelehrtenfreundschaft*!

Abkürzungen.

Archiv = Archiv für das Studium der neueren Sprachen und Literaturen, hrsg. von A. BRANDL und H. MORF.

GRAEF, Merckbriefe = JOHANN HEINR. MERCKS Briefe an die Herzogin-Mutter ANNA AMALIA und an den Herzog KARL AUGUST von Sachsen-Weimar, hrsg. von HANS GERHARD GRAEF. Leipzig, Inselverlag 1911.

W. I, II, III = Briefe an J. H. MERCK, Briefe von und an J. H. MERCK, Briefe aus dem Freundeskreis von MERCK, hrsg. von KARL WAGNER, Darmstadt 1835, 1838 und 1847.

R. WAGNER, SÖMMERRING = RUDOLF WAGNER, S. TH. VON SÖMMERRINGS Leben und Verkehr mit seinen Zeitgenossen. Leipzig 1844.

Gedenkbuch-Frankfurt = Gedenkbuch zur vierten Jubelfeier der Erfindung der Buchdruckerkunst. Frankfurt a. M. 1840. S. 124—129. (MERCK an SÖMMERRING.)

1) Vgl. meine Arbeiten: Archiv für das Studium der neueren Sprachen Bd. 126, Heft 3/4, S. 321/23; „Frankfurter Zeitung“ 1909, Nr. 249 und „Tägliche Rundschau“, 1911, Unterhaltungs-Beilage, 61—63.



Briefwechsel

von

JOHANN HEINRICH MERCK und PETER und ADRIEN GILLES CAMPER

mit Erläuterungen[1]).

1. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, 31. Juillet 1782.

Monsieur,

ce ne sera pas la première fois que vous vous ressentirez des inconveniens d'une grande reputation qui ne manque jamais d'attirer les importuns. Cependant Monsieur j'espère que vous ne me rangerés pas tout à fait dans cette classe quand vous scaurés que je ne désire qu'à m'éclairer par vos lumières et par vos conseils et à vous informer en même temps de quelques faits d'histoire naturelle, qui auroient été enterré sans mes recherches. Comme je suis *connu de Mrs.* FORSTER *et* SÖMRING[2]), j'ai eu occasion d'admirer vos dessdins et les lettres dont vous les honorés. Je sais que vous travaillés sur la forme de cet Incognitum, dont on tire tant de restes de la Grotte d'Uttenreut. *J'en ai eu aussi des Restes de cette Grotte, et entre autres une très belle mâchoire, garnie de ces longues dents de canines, qui personne ne sait placer et qui ce fou et ignorant de Walch* approprie à Hippopotamus, quoique l'animal n'a jamais pu surpasser la grandeur d'un loup ou d'un lion. J'ai trouvé les mêmes dents et encore plus belles dans la Grotte de Scharzfeld sur le Harz, qui ont été déterrés devant moi.

Mais il ne s'agit pas à présent de ces mâchoires. J'ai d'autres faits à vous rapporter, Monsieur, et qui vous doivent interesser d'avantage. Le Pais du Landgraviat de Hesse-Darmstadt qu'on appelle le Haut Comté de Cazenellenbogen, situé entre le Mayn et le Rhin, est rempli d'ossemens d'Eléphans et à présent *j'ose dire aussi de Rhinocéros.* Je possède une tête de cet animal dans toute sa longeur, qui est à peu près aussi bien conservée que les premières, dont Monsieur Pallas a fait la description. Vous en trouverés cy joint, Monsieur, une legère Esquise, mais qui vous laisse incertain sur les parties qui manquent. Outre la mâchoire inférieure toutes les dents sont loins, et il faudra se contenter d'en mouler les alvéoles. Du côté droit l'os Zygomatique est emporté précisement en dessous de l'os pierreux et tout l'os parietal, ce qui fait voir les cellules intérieures. Les apophyses mastoides et styloides sont un peu endommagés en bas, mais les condyloides énormes sont parfaitement conservés. Toute la voute du Palais est emporté et une partie du vomer, mais cet accident instruit en même tems sur les parties intérieures. La longueur de la tête messurée par un fil posé sur toutes extremités du contour, pris par le milieu, est de 31 pouces de Paris, ainsi l'animal est de la plus grande Espèce. Mais je ne vois qu'une legère Empreinte de la base de la corne sur la voute nasale, le reste de la tête est extrêmément lissé et poli. La circonférence de cette Empreinte me paroît même un peu trop petite à proportions des cornes de cet animal que je possède separément. Cette tête a été trouvée dans des marais à une petite lieue du

---

1) Ich gebe in den Anmerkungen nur die allernotwendigsten Erläuterungen, unter Hinweis auf die bereits gedruckten Merckbriefe. Die Schreibung ist nach Orthographie und Interpunktion von der im Original abweichend, wo eine Änderung der leichteren Verständlichkeit wegen geboten schien.

2) So bei MERCK statt „SÖMMERRING", manchmal auch „SÖMMENRING".



Rhin, et avec elle cet Humerus d'Eléphant, et cette Scapula dont voici les desseins[1]). À une lieue de là, mais toujours dans le mème éloignement et même plus près de la rivière on a trouvé cet os Nr. 3 avec un autre d'environ un quart plus petit de la même conformation, outre cela un commencement d'un Humerus de Rhinocéros, car il resemble exactement soit pour la forme, soit pour la figure à ces os ainsi nommés dans la description de Monsieur HOLLMANN, insérée dans les commentaires de Göttingue.

C'est sur l'os No. 3 en particulier que j'ose vous demander, Monsieur, vos avis et vos eclaircissemens. Il est trop long pour un Tibia d'Eléphant, et moi je suis trop ignave en général, pour lui indiquer la place. Un homme comme moi, simple amateur de minéralogie et qui n'a jamais eu de vocation directe pour cette science de l'anatomie, qui demande tant de veilles, a mille obstacles à surmonter, quand il veut s'instruire. Tous les livres de Buffon, les mémoires de Paris, les Transactions même sont des sources arides, quand il s'agit de la moindre exactitude. Un continent litéraire, *aussi bien éclairé comme la chère Allemagne* [2]), est un vrai désert d'Arabie, à qui il manque encore l'hospitalité de ce nom là. Scauriés-vous croire, Monsieur, que j'ai assemblé une faculté de Medecine entière, et personne ne m'a scu trouver *que cette tête appartenoit à un Rhinocéros* [3]). Si je n'en avois pas eu l'Empreinte quoique legère dans ma mémoire, depuis mon voyage de Petersbourg[4]), on m'auroit soutenu que c'étoit un poisson. Le grand argument servil étoit toujours celui: D'où viendroit un Rhinocéros dans ce pais ci? [5])

Il faut que je vous dise, Monsieur, que j'ai écrit pour ce sujet à Monsieur FORSTER et BLUMENBACH que je connois particulièrement (Mr. SÖMMERRING étant parti pour sa patrie) et personne n'a daigné me repondre [6]). J'ai donc commencé à étudier un peu la terminologie anatomique, j'ai rassemblé des Charognes, j'ai squeletté toutes les têtes des animaux dont j'ai pu m'emparer. Les formes de ces êtres differents m'ont si fort interessé que je les ai souvent baisés en les municent. Quel résultat d'analogies ne doit pas fournir un aspect pareil à une tête munie de vraies principes. Peut-on après écrire comme D'AUBERTON et se contenter des miscras de quelques mesures! [7]).

Je vous prie Monsieur aussi ardemment qu'il m'est possible, de m'indiquer quelques livres sur le Gros de cette belle science d'Anatomia Comparativa [8]). Je ne pourrois jamais aller plus loin, qu'à l'Ostéologie, mais il suffit de rester entre les portiques de ce sanctuaire et d'admirer ceux qui sont admis dans le Sacrosanctum.

Je possède encore quelques defenses d'Eléphant, dont une assez bien conservée a encore 2 pieds de long et quelques dents mâchelières. Ces dents ont été trouvées très separées les unes des autres dans les montagnes, qui bordent ce pais ci, à l'Est, et qui forment la Bergstrasse. — Les os précédens ont été deterrés dans une plaine parfaite, qui est entièrement habitée depuis le 5 me siècle, mais qui a été dans les tems les plus reculés un marais, formé par les stagnations des eaux du Neckar, avant qu'il se jettat aussi regulièrement qu'il fait à présent, dans le Rhin près de Mannheim.

Si vous daignés Monsieur m'honorer d'une Reponse, j'oserai vous entretenir sue quelques os d'Eléphans, dont je vais faire l'acquisition, mais que je n'ai pas vû encore. L'un doit être un Ischion et l'autre un Coude, trouvé dans le voisinage des autres. On conserve dans un de nos vieux Châteaux une vertebre immense, que je n'ai pas vû.

---

1) Auf Wiedergabe der Zeichnungen, soweit sie überhaupt noch vorhanden sind, muß ich verzichten.

2) Von CAMPERS Hand: „Nego."

3) Von CAMPERS Hand: „Je n'en suis pas étoné."

4) Im Gefolge der Großen Landgräfin, Mai-Dezember 1773; gemeint ist das hervorragende DE CRUSEsche Naturalienkabinet.

5) Von CAMPERS Hand am Rande: „Tout le monde dit cela!"

6) Von CAMPERS Hand: „J'en suis étonné."

7) Von CAMPER: „Bene!"

8) Von CAMPER: „Blasius, Coiter, Rolan."



Je finis Monsieur par vous dire que je possède le *Crâne d'un Urus* trouvé dans les digues du Rhin avec ses deux cornes d'une grandeur énorme. Il n'y manque à chacune qu'environ un pied (y compris le vuide qu'il y a entre la corne exterieure et le marc) et suivant les proportions il y a eu 6 pieds de diamètre entre deux; on vient de m'apporter aussi un bois que je crois d'Elan, trouvé par les foussoyeurs du Gravier sur les bords du Rhin. Voilà donc monsieur les deux animaux l'Urus et l'Alcé de César verifiés par ces Restes [1]).

Vous excuserés, Monsieur, mon babil et les mauvais dessins, qui seront reparés par des meilleurs, quand vous souhaiterés, et vous me permetterés de me dire avec tout le Respect dû à tant de talens.

Monsieur

Votre très humble et très obéissant serviteur

J. H. Merck

Conseiller de Guerre [2]).

2. Merck an P. Camper.

Darmstadt, 24. Septembre 1782.

Monsieur,

Quand j'eus l'honneur de recevoir votre lettre du 5 de Septembre, où vous voulûtes bien me parler avec la franchise et la condescendance, qu'on est sûr de trouver à tous les hommes d'un mérite éminent, je vins de finir la lecture d'un livre assez rare, dont vous me permettrés de citer un endroit, que je ne pûs pas assez savourer ce jour là. C'etoient les Lettres de Coelius Caleagnini où il fut question de quelques traits de la vie de Raphael d'Urbino. Après avoir fait l'énumeration de tout ce que ce grand homme avoit fait pour son siècle et pour ceux à venir, il dit: Quare tantum abest, ut cristus erigat, ut multo magis se omnibus obvium et familiarem ultro reddat, nullius admonitionem aut colloquium refugiens: ut pote quo nullus libentius sua commenta in dubium aut disceptationem vocari gaudeat, docerique ac docere vitae praemium putet.

Je sens Monsieur tout le prix que je dois mettre à la permission que vous me donnés d'entrer en correspondance avec vous. Comptant que vous devés être accoutumé depuis longtems à parler toujours à vos inférieurs, je ne crains pas que la partie soit si inégale, quoique dans le nombre de vos correspondans il n'y en aura pas où la distance de vous à eux soit si grande que dans ce moment ci.

Je commence Monsieur par vous faire ma confession, que j'ai hazardé à écrire quelques feuilles sur cette tête de Rhinocéros et sur les autres Restes que j'ai dans mon Cabinet [3]). C'étoit même dans ce moment, où je désésperois entièrement d'avoir de vos reponses. C'est une Lettre que j'ai addressée à Monsieur de Kruse, premier Medecin du grand duc, au quel j'avois grand interêt de rafraichir la mémoire à mon sujet. Cet homme estimable m'avoit comblé de bontés pendant mon séjour à Petersbourg, je le connoissois comme grand amateur de Minéralogie, et je saisis cette occassion pour l'engager à me procurer quelques morceaux uniques des mines de Nertschintschk qui sont à présent sons la direction de Mr. Laxmann. Je savois qu'il étoit le Protecteur de celui-ci contre Monsieur Pallas et je crois que l'idée m'a réussi. J'ai espérance de tirer par ce canal ce qu'il y a de plus rare dans ce genre. Je prendrai la liberté de vous en envoier un Exemplaire, d'abord que je saurai que vous êtes fixé à la Haye, pour vous prouver de nouveau, à quel point va la hardiesse d'un Esprit neuf dans une carrière, dont il ignore les épines.

Quel mince soit cependant le merite de mon barbouillage, je m'en consolerai toujours par l'avantage indirect d'avoir remué les Esprits sur un genre de connois-

1) Von Campers Hand: „Non mihi videtur."

2) Wie aus Campers Bemerkung zu diesem Brief hervorgeht, hat er am 5. September 1782 geantwortet (vgl. Merck an Sömmerring; Gedenkbuch-Frankfurt, Nr. 147, vom 30. September 1782: „Vor 14 Tagen erhielt ich eine Antwort"); das Antwortschreiben ist nicht bekannt geworden.

3) Lettre à Mr. de Cruse, Darmstadt 1782.



sances étrangères à nos climates. Ces feuilles me serviront toujours de Tessera ou de Texte à oser parler à tout le monde sur ce sujet et d'en retirer de nouvelles lumières. J'en ai déjà eu des preuves convaincantes, et cette brochure m'a aidé à ramasser plus de cent faits qu'on ignoroit auparavant. J'en avois envoié un Exemplaire à Monsieur COLLINI, le directeur du Cabinet d'histoire naturelle à Mannheim et j'eus le plaisir quelques jours après de le trouver ma description à la main, à examiner une tête de Rhinocéros aussi déterrée dans le Rhin à 4 lieues de celle-ci. Ce morceau est encore mieux conservé que le mien et ressemble parfaitement à ceux de Sibérie. Il fut assez honnête pour m'avouer qu'il ne l'avoit jamais connû et que sans cette description le fait auroit resté enseveli dans l'oubli. Dans le cabinet éléctoral il y a une immensité d'os fossiles, que personne n'a jamais examiné et qui ont été trouvés dans le Rhin et dans le Neckar. Il y a beaucoup de Rhinocéros qui ressemblent parfaitement à ceux du Cabinet de Monsieur HOLLMANN, une quantité de Tibia et de fémur d'Elephant, parties de mâchoires et des dents de toute Espèce. Outre cela ils possédent plusieures têtes de ces bœufs immenses, dont j'y joins un dessin, des bois d'Elan avec les têtes séparées etc. Je fremis de rage qu'on ne me permit pas de dessiner, sous prétexte que je n'étois pas Académicien. Cependant j'en ai volé quelques uns de ces dessins, en leur envoyant un inconnu, très habile dessinateur, qui a examiné les pièces, que je lui indiquois et qui en a tracé les formes, étant de retour à son auberge. Vous en verrés ici des copies legèrement barbouillées. Si cela vous interesse, vous en aurés d'abord des bonnes.

. . . Il faut que j'ai l'honneur de vous dire que je suis possesseur actuellement de onze pièces différentes, qui ne peuvent appartenir suivant les proportions que l'Eléphant. Aux yeux de nous autres ignorans cet animal sera toujours le quidam [1]) au quel tout est attribué de cet genre. C'est à vous Monsieur à nous réformer de nos erreurs. La plus belle de toutes mes pièces est un os Ischion, dont la cavité cotyloide à pour diamètre 7 pieds de Paris. Cela diffère beaucoup de celle des académiciens de Paris. Monsieur SÖMMRING vous aura écrit de cette grande corne de 9 pieds 6'' qu'on a trouvé dans la Thüringue. Je crois que c'est une défense d'Eléphant plutôt qu'un corne.

Monsieur SÖMMERRING est votre digne Eléve et zélé imitateur de vos talens et de vos vertus. Il a eu la bonté de me donner de ses conseils, il m'a fait présent d'une belle tête de femme et d'une tête de biche, très bien accommodée. J'ai été dernièrement 8 jours à disséquer un chien, mais c'est une chose qu'il faut cacher même devant mes domestiques. Je crois qu'on ne m'admettroit plus ni à la cour ni à aucune société, si l'on savoit que j'ai touché à un cadavre, au quel ne touchent pas les bouchers. L'os hyoide et l'os penis m'ont singulièrement frappés. Il auroit été roué, ainsi la tête était mal traitée. J'étois furieux d'habiter un pais, où personne ne me pourroit assister de ces conseils.

Je crains d'avoir abusé votre indulgence. Agréés Monsieur les assurences du plus profond Respect.

Votre très humble et très obéissant serviteur

J. H. MERCK [2]).

3. MERCK an P. CAMPER.

(Darmstadt, Oktober-November 1782.) [3])

J'ai vu chez Mr. BLUMENBACH [4]) une tête d'Eléphant, et je crois par cette raison là qu'il y a des dépôts à Amsterdam ou ailleurs, où l'on vend de ces pièces là pour les curieux. Si un morceau comme cela ne coûte pas au delà de quelques LOUIS, je serais charmé d'en posséder un pour confronter toujours les os fossiles.

1) Vgl. WAGNER, SÖMMERRING, Nr. 146, Brief MERCKS an SÖMMERRING vom 11. September 1782.

2) Nach CAMPERS Bemerkung hat er diesen Brief am 1. Dezember 1782 beantwortet; die Antwort ist nicht bekannt geworden.

3) Dieser undatierte Brief kann nur Oktober-November 1782 geschrieben sein, da sich MERCK im folgenden Briefe wegen seines Schweigens seit November



Je fais dessiner actuellement le squelette, qui est à Casell, sous la direction de Mr. Sömring. J'espère d'accrocher aussi celui d'Eléphant de Naples, qui a vécu cent ans, par le canal de l'Ambassadeur Russe le comte André Rusamowsky [1]), qui me veut beaucoup de bien.

Ce serait surtout pour confronter un peu les dimensions de ces os fossiles qui sont d'une différence étonnante de celles qu'on trouve dans les bêtes vivantes. Si vous me destinés, Monsieur, un Exemplaire de vos nouveaux ouvrages, vous aurés la bonté de le remettre à Mr. P. Yver, marchand de tableaux à Amsterdam, qui me fait mes commissions en Estampes et en dessins et qui dans 15 jours me doit en envoier un Transport. Messieurs Munich et Westrik à Amsterdam se chargeront aussi de tous les Paquets pour moi. J'apprends que les pièces de Mr. Hoffmann se sont bien vendues. Je serais curieux d'en avoir un Catalogue avec les Prix. Ces Prix énormes font toujours honneur à l'Esprit humain comme les sommes, qu'on paye pour les Tableaux des artistes morts. J'assiste à ces ventes parfois sans aucun désir d'acheter, mais toujours avec l'intérêt de voir l'Apothéose du talent, même de la part des Ignorans et des sots du grand monde qui ne savent pas qu'ils font leur devoir malgré eux.

Voila encore la tête d'Urus. La mesure est de pieds de Paris. On peut sans hazard ajouter à chaque bout de corne une pied et peut-être d'avantage. Elle est de ma collection.

4. Merck an Camper.

Darmstadt le 30 de Mars 1783.

Monsieur,

Aiés la bonté de me tenir compte un peu de mon long silence. Il a été dicté par le vrai respect qui m'inspiroient vos occupations et vos études qui ne doivent pas être dérangés par un commerce de Lettres dont l'avantage est tout d'un côté.

Je commence Monsieur par vous avertir, que j'ai suivi vos conseils, et que j'ai lu avec un plaisir infini votre dissertation inserée dans les commentaires de Petersbourg de l'année 1767 [2]). Permettés moi de vous dire ce que j'ai trouvé de différence entre la tête fossile, que je possède et celle, dont vous donnés la description . . . N'ayant pas actuellement les commentaires de Petersbourg sous mes yeux, je ne puis que vous dire confusément ce que j'ai lû il y a trois mois. Ce qui me reste dans ma reminiscense de cette lecture est un sentiment de respect infini pour les lumières aussi supérieures, exposées avec cette grande simplicité qui désigne toujours le grand homme.

Je suis fâché Monsieur que mes dessins aient été assés mauvais pour vous faire croire que l'une des dents, dont je vous ai envoié la figure, soit d'un Eléphant. Si vous permettés Monsieur je vous en enverrai l'original pour en savoir votre avis.

Je fais graver actuellement les figures d'une grande partie de mes os fossiles, dessinés avec le compas. Je n'ose pas vous en parler auparavant d'avantage.

J'ai fait depuis le mois de Novembre beaucoup de découvertes et d'acquisitions. En voila le précis, que j'ai l'honneur de vous exposer.

A quatre lieues d'ici on a découvert une défense de 9 pieds et deux dents molaires d'un Eléphant il y a 30 ans. D'abord que j'en fus informé, je me rendis sur les lieux et le médecin de l'endroit, qui avoit été témoin oculaire, me confirma le fait. La défense a été vendu à Francfort et transporté delà a Hamburg, mais les

---

entschuldigt; die Erwähnung der Hoffmannschen Versteigerung (vgl. Sömmerring an Merck, 22. Oktober 1782; W. I, 364) und die Tatsache, daß Merck in Kassel damals ein Elefantenskelett (vgl. Merck an Sömmerring, 9. September 1782; R. Wagner, Sömmerring Nr. 147) zeichnen ließ, ergeben die sichere Datierung.

4) Nur möglich 1781 auf der Reise nach Göttingen mit dem Herzog Karl August.

1) Vgl. Merck an Sömmerring, 1. September 1786; R. Wagner, Sömmerring Nr. 151.

2) Undeutlich; vielleicht auch „1781“.



dents molaires sont restées dans le pais, et j'ai sû me les procurer. Elles sont immenses et l'une contient 17 ou 18 Plagues.

A 5 lieues delà dans la même vallée de sable on découvrit il y a 6 semaines le fragment d'une autre dent molaire, qui n'a que six Plagues et on me l'apporta. Voilà donc la seconde bête de ce genre enterré dans notre pais. À une lieue delà on a trouvé un Monocéros Lin(naei) dont la dent a été transporté dans le cabinet de Mannheim. Je le verrai dans peu, mais suivant les témoins oculaires je sais déjà que sa base a été de 6 p(ieds) de Paris de diamètre. J'en ai des morceaux. Sur l'avis d'un de mes amis qu'un squelette entier d'une bête extraordinaire auroit été trouvé à Erbach dans le *Rhingau*, je me transportai sur les lieux et je constatai le fait. Il fut trouvé l'an 1712 à 40 pieds de profondeur, en posant les fondemens d'une cave. Les gens me dirent que c'étoit un Licorne, mais je vis bientôt que ce fut un Eléphant. Le squelette a été presque entier. Mais les os ont été dispersés, et il en reste outre l'écorce d'une défense qu'une petite dent molaire, composée de 9 plagues, parfaitement bien conservée. Je l'achetai, et j'en fis dresser un procès verbal.

A deux lieues de Maience à Weisenau, en défrichant un montagne, pour en faire un vigne, on trouva il y a deux ans prodigieusement d'os d'Eléphans. J'en ai vû quelques débris et j'éspère d'en ramasser ce qui est possible.

Je ne sais pas Monsieur si je vous ai déjà parlé d'une seconde tête de Rhinocéros, trouvée dans le Rhin, et qui est conservée dans le Cabinet de Mannheim. Elle est d'un tiers plus petite que la mienne, mais mieux conservée. Je viens de recevoir une dent de Rhinocéros déterrée dans le Pais de Wurtemberg.

Vos conjectures sur l'Incognitum de l'Ohio, de la Grotte de Gailenreuth [1]) se trouvent très fondées, Monsieur. Ce n'est absolument que le Ursus arcticus Lin(naei). Monsieur SCHMIEDEL [2]), un de nos premiers naturalistes vient de me faire présent d'un Exemplaire magnifique de cette tête, très bien conservée. Il me marque en même tems, qu'il a eu occasion de se procurer de la Groenlanden une tête de cette espèce d'Ours et qu'il trouve, qu'elle ressemble exactement aux têtes fossiles, excepté que ces dernières sont plus grandes. Si vous ne possédés pas encore la squelette de cet ours, je tâcherai de vous en procurer un dessin exact par la voie de Monsieur SCHMIEDEL.

Je suis à présent en marché pour la tête d'un Alligator, trouvée dans la marne durcie en Franconie. Je me tais à présent sur les plantes de mer, que j'ai vû dans les mines de Charbon. Je vous dirai seulement, Monsieur, que le diamètre en est de 6 pouces et quelles sont en quelques endroits de la hauteur de 40 pieds. J'en possède un morceau . . .

J'ai lu avec un plaisir indicible l'annonce ou la critique de votre dissertation sur l'Orang Outang, le Renne etc. dans le Journal littéraire de Göttingue. Elle ne peut être que de Monsieur SÖMMERRING, car il est le seul en Allemagne, qui réunisse les connaissances nécessaires, pour juger de vos ouvrages avec autant de discernement. Mais je n'ai pas vû encore l'ouvrage même.

Dans les recherches que j'ai fait dans les anciens au sujet du Rhinocéros à 2 cornes, j'ai rencontré les mêmes endroits de Pausanias et de Martial qui ont tant ambarassés Monsieur SPANHEIM et BOCHART. J'ai fait les mêmes remarques sur la nécessité de réunir l'étude des belles lettres avec celle de l'histoire naturelle, pour ne pas dire des absurdités pareilles, aux quelles ont été exposés ces grands hommes par l'ignorance des faits.

Permettés moi Monsieur d'ajouter encore une preuve peu équivoque de plus, pour constater que le Rhinocéros à deux cornes a été très bien connu des anciens. Je possède deux Estampes sorties chés la . . . [3]) à Rome qui ne représentent que des bêtes rares, qu'on a fait voir dans les Jeux. L'inscription marque que c'est des peintures antiques, qu'on a trouvé sur les murs d'un Hypocaustum, tout près

1) Vgl. W. I, 423.

2) Geh. Hofrat u. Leibarzt des Markgrafen von Baireuth in Ansbach; vgl. W. I, 474; MERCK, Troisième Lettre à Mr. FORSTER, 1786, S. 18 u. 29.

3) Unleserlich. „Fremy"?



du grand Vivanin l'année 1647. Le Rhinocéros à deux cornes y est bien dessiné, excepté la queue qui est un peu trop longue. Les autres bêtes comme les Eléphants, les Lions et les Tigres sont parfaitement bien et faits avec une Expression de passion unique.

Excusés Monsieur la longueur de mon récit. Si je ne comptois pas sur votre Indulgence et sur la passion que vous avez pour les découverts de ce genre, je me regarderois comme un des importuns les plus odieux. Je vous félicite Monsieur sur les nouvelles marques d'Estime et de confiance que vous venez de recevoir de votre Souverain. Je souhaite seulement que l'interêt que vous prenés aux affaires de la patrie, ne nuise pas au progrès des Sciences que le public littéraire attend si avidement de vos veilles [1]).

5. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 7 Juin 1783.

J'ai l'honneur de vous envoyer ici les trois estampes que vous venez de me demander avec deux desseins de cet Alligator [2]) pétrifié, que j'ai acquis depuis peu. Vous aurés la bonté de garder le tout aussi long tems que vous vondrez, surtout les dessins que je vous ai destiné pour toujours. Il est naturel que cette dernière acquisition m'occupe actuellement le plus, surtout comme je la regarde comme un monument des plus rares de l'ancien monde. Permettés moi Monsieur que j'accompagne ce dessin avec une petite description. Les deux morceaux ont été trouvés dans une grande boule de marne qu'on appelle ordinairement marbre à Coquillages à Altorf, tout près de Nuremberg, qui est rempli d'ammonites, d'Encrinites et de toutes sortes de corps marins et qui est susceptible d'un très beau poli. Comme on soupçonna d'abord que cette boule contiendroit quelque chose d'extraordinaire, on tâcha de l'ouvrir à grands coups de marteau. Heureusement qu'ils furent si bien portés, que la mâchoire inférieure et supérieure se sépara et que le reste du museau se trouva à-peu-près aussi bien mis à jour, comme vous le voyez actuellement . . .

Je viens de recevoir des mâchoires de la Grotte de Geilenreuth, qui démotrent par leur petitesse et par leur parfaite ressemble aux grandes de la même Espèce, qu'il y a aussi des jeunes animaux enterrés dans la même Grotte.

D'ailleurs j'ai recu des mâchoires de l'Espèce de Chien de la même Grotte et une partie du Thorax, qui ressemble exactement à celui de nos vaches.

6. P. CAMPER an MERCK [3]).

Klein Lankum, le 20 juillet 1783.

Voici ce que j'ai eu l'honneur de Vous promettre par ma précédente lettre! Les esquisses, quoique légèrement touchées, sont vraies et représentent les objets au naturel; j'ose espérer qu'elles Vous feront plaisir, et que Vous serez convaincu par mes raissonements. Celles du crocodyle sont mieux exécutées que de la mâchoire du lion.

. . . Je les ai faits avec plaisir, puisque Votre zèle pour l'histoire naturelle le mérite; aussi ai-je été flatté de pouvoir me vanter que Vous, Monsieur, Vous aviez un de mes dessins. SOEMMERING en serait jaloux; ne les lui montrez donc pas, si non pour en faire une copie. Je ne me souviens pas en avoir vu un original, savoir une tête entière, que dans le cabinet de l'Académie de Leide. Je posséde tout un petit crocodile dans mon cabinet; il y en a un à Harlem, mais à Paris il n'y en a pas, que je sache. — Je garderai, comme j'ai gardé les dessins que Vous avez eu la bonté de m'envoyer. Je suis encore très-intéressé d'avoir une belle copie de la dent, que j'ai prise pour celle d'un éléphant, et que Vous attribuez à un autre animal. Je suis intéressé de posséder la mâchoire d'un lion de Gailenreuth et d'autres

1) CAMPERS Antwort, die nach Brief 4 erfolgte, ist nicht bekannt geworden.
2) Vgl. W. I, 388.
3) Abgedruckt W. I, 394/95.




choses curieuses, que Votre pays fournit. Je sais que ces objets coûtent, mais j'en donnerai avec plaisir la valeur, par exemple d'une tête de Rhinocéros à une ou à deux cornes, d'une tête d'Eléphans, du Mammout, d'une belle tortue etc. Ainsi faisons un échange contre les espèces, s'il n'y a pas moyen de le faire contre les pièces naturelles. C'est l'histoire physique de notre globe, et surtout pour ce qui regarde les quadrupèdes et les animaux que je recherche.

Adieu, Monsieur! continuez à prendre plaisir à une science aussi agréable qu'utile; aimez-moi comme un confrère, et soyez persuadé de la considération respectueuse avec laquelle je suis . . .

7. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 20 d'août 1783.

J'ai reçu vos dessins comme un présent des Dieux, fait par une générosité supérieure, qui ne veut que le bien de celui qu'elle comble de ses bienfaits. Aussi ne m'en servirai-je que pour ma propre instruction et de crainte de faire des jaloux je n'en parlerai à personne, comme on doit faire dans toutes les augmentations de fortune.

Je me réglerai dans la suite sur vos conseils à suivre cette façon de dessiner sans perspective, mais comment arriver à cette légèreté, à cette touche remplie d'Esprit, qui domine dans les vôtres, où je crois qu'il n'y a pas un point, ni une virgule sans signification et sans effet sur. Soyez persuadé, Monsieur, qu'après avoir joui de l'honneur de votre Correspondance et de vos instructions, je ne précipiterai jamais la publication d'aucune de mes recherches et que je n'augmenterai pas la nombre des visionnaires en histoire naturelle, dont l'Allemagne fourmille. Si vous savies à quel point votre voix est décisive à mes yeux, et combien votre autorité m'impose, vous sentiries que l'Inspection oculaire de l'objet en question peut seulement me déterminer pour un avis contraire, au vôtre né par un mauvais dessin.

Permettés-moi de vous dire, que vos excellens dessins au lieu de réformer mon erreur, ont plutôt opéré le contraire. Je n'ai jamais été plus intimément persuadé qu'à présent de posséder la petrification d'un Crocodyle. Vous en aures ne autre figure de face qui vous convaincra peutêtre de ce que j'ose avancer. Mais s'il vous en reste des doutes, je ferai partir incessament le corpus delicti à mes frais.

. . . Je suis à présent occupé à préparer une caisse où il entrera 1) une mâchoire de Tigre de Gailenreuth 2) des ammonites, pièces d'Encrinites, de plantes de mer, pétrifiées, tables de bélemnites toutes prises des environs d'Altorf. 3) les produits des anciens volcans des environs de Francfort, dont parle Monsieur DE LUC, mais fort incorrectament. J'y joindrois avec plaisir la Tourmaline que j'y ai découverte, s'il m'en resta seulement un double.

Il y entrera aussi la dent que je ne veux pas que vous prenez pour celle d'un Eléphant. Vous aurez la bonté de donner à tout ceci une place dans votre Cabinet, excepté la dent inconnu, dont je me reserve encore la possession pour quelque tems.

Il vous est impossible, Monsieur, de calculer à quel point votre protection et bienveillance m'aide à poursuivre cette carrière avide que le spectateur stupéfait prend pour les visions d'un fainéant. Je suis tout à fait dans le cas de Shaftesbury: I have really so much need of jour considerable Presence or Compagny to raise my Througths on any occasion, that whenn alone, I might ande avour by strength of Fancy to supply this want; and in default of a *Muse* might inquire out some Great man of a more than ordinary Genius; whose imagined Presence may inspire one with more than what I feel at ordinary hours.

Il faut que je vous dise encore en deux mots, que j'ai acquis tout un os innominatum d'un Eléphant, presque entièrement conservé, qui a été trouvé à 4 lieues d'ici. 2) d'un os de 9'' 9'' de longueur que je prens pour un os du Metatarse de l'Eléphant tiré de la Grotte de BAUMANN. 3) de la dent postérieure de la mâchoire supérieure d'un Rhinocéros, dont la bête entière a été déterrée il y a un an en Saxe, mais dont personne n'a jamais parlé. Tout ceci est le fruit de deux mois; outre cela



j'ai fait des recherches qu'inclusivement les trois Rhinocéros de HOLMANN s'en compte actuellement 9 en Allemagne, dont il y en aura 5 qui me doivent leur publication.

Vous me faites l'honneur de parler des Rhinocéros qui aient été trouvés en Allemagne. Je ne connois point d'autre, dont il soit parlé que de ceux de HOLMANN à Göttingue et d'un de Quedlinbourg. Aiés la bonté Monsieur de m'instruire la dessus davantage. Je suis actuellement très persuadé que les bois de Cerf immenses et singulières qu'on trouve chez nous ne sont ni du Renne ni de l'Elan, mais d'une espèce tout à fait perdue. J'en ai fait voir les dessins à presque tous les corps de Chasseur en Allemagne et personne ne veut les reconnaître.

Soyez persuadé, Monsieur, que Vos bontés ne seront pas continuées à un ingrat, et qu'il y a peu de personnes qui en sentent le prix aussi vivement et avec cette considération respectueuse avec laquelle j'ai l'honneur d'être . . . . [1]).

8. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 20 octobre 1783.

[2]) . . . Je suis à présent occupé à vous préparer une seconde boîte qui renfermera des dessins, la Zeolithe que vous désirez, et les moulures de quelques os et dents fossiles.

Je doute si je vous ai parlé des Restes de Rhinocéros que le Prince héréditaire de Schwarzburg-Sondershausen devoit avoir découvert lui-même dans son pais.

Je pris la liberté de lui écrire il y a quelques mois à ce sujet, le connaissant par réputation pour un des plus zelés amateurs de l'histoire naturelle. Il eut la bonté de me répondre de la façon la plus obligeante, et sa lettre fut accompagnée de tous ces Restes de Rhinocéros. C'étoit un grand morceau de la voute nasale, une apophyse occipitale, un morceau d'un os zygomatique et 7 dents magnifiquement conservées. Depuis quelques jours j'eus le bonheur de faire l'acquisition de trois autres dents de Rhinocéros trouvées à Weissenau près de Maience, avec un nombre d'os d'Eléphans, que je ne manquerai pas d'acquérir aussi.

Excusés Monsieur la sterilité de mes lettres, qui me ressemblent qu'à des Gazettes; il n'y a que le métier de Colporteur, que je puisse faire vis à vis de vous, Monsieur, étant destitué de vraies connaissances qui puissent vous intéresser.

Si j'étais encore dans l'âge et dans la position de faire des études sérieuses, j'emploierois quelques hyvers avec plaisir pour me rendre digne de l'invitation, que vous venez de me faire. Cependant je la regarderai toujours comme un beau rêve qui doit m'encourager à poursuivre mes Recherches.

Je vous remercie très humblement de l'empreinte de votre portrait. Il figurera parmi mes autres plâtres qui représentent les sages de la Grèce, dont il y a peu, qui pour la beauté de la forme et la valeur intrinseque puissent lutter contre cette tête moderne. Il y a longtems que j'envoiois à Monsieur SÖMRING le bas relief, dont il a décoré son théâtre.

Monsieur le Comte de Preston à qui j'avais demandé un dessin de ses têtes fossiles d'Elan m'écrivit l'autre jour: Monsieur CAMPER vous aura parlé sans doute de deux têtes de Crocodyle, qui ont été trouvées près de Maestricht. Je crois que le Comte se trompe, et qu'il est question de têtes de Physeter, qui ont été vendues très chères à ce qu'on m'a dit, dans l'enchére de Mr. HOFFMANN. Aiés la bonté Monsieur de me dire s'il vous convient de posséder des pétrifications de plusieurs pais, pour constater quelques faits, ou fixer quelques points lumineux dans l'histoire physique de notre globe. Je trouve qu'une telle pétrification peut être très commune et peu significative par sa figure, mais en la regardant comme le monument de quelque révolution arrivée dans un pais, elle peut être précieuse. Dans ce cas je travaillerais à vous amasser tout ce que je trouve dans ce genre dans nos environs, et je vous en ferrai de tems en tems un envoi avec d'autres minéraux, si vous le désirez.

---

1) CAMPERS Antwort (nach seiner Anmerkung vom „1 ou 2 sept. 1783") ist nicht bekannt geworden.

2) MERCK hatte inzwischen eine „Kiste" an CAMPER gesandt.





Monsieur BLUMENBACH [1]) a passé ici dans son retour de la Suisse, mais n'étant pas en ville, j'ai eu le malheur de le manquer. J'étais aller consulter un médecin pour la santé de mon plus cher Enfant, qui m'a été emporté par un Diabète [2]).

C'est le second fils que je perds par la même maladie. Si mes autres occupations l'avaient permis, je serois allé en Suisse, près de Genève, à y conduire ma pauvre femme qui est inconsolable, pour voir si elle se seroit remise dans le sein de sa famille.

Je trouve qu'il n'y a que l'étude de la Philosophie et l'amitié des personnes respectables qui puissent nous faire consentir à supporter la vie. Calculez un peu Monsieur combien la vôtre doit entrer dans ce compte.

9. MERCK an P. CAMPER [3]).

Darmstadt, le 6 de decembre 1783.

J'ai été extrêmement flatté des deux lettres dont vous avez voulu m'honorer et qui se sont suivies fort près l'une l'autre. Vous vous trompez, Monsieur, si vous croiés que les remèdes que vous apportés a mes erreurs, ne me soient pas tout à fait agréables. A un homme comme moi, qui a si peu d'Idées vraies dans cette partie de l'histoire naturelle, il faut absolument une grande dose de goût pour le merveilleux à l'encourager dans ses recherches, mais il faudroit être bien sot, à ne pas revenir tout de suite sur ses pas, quand on est rappelé par une voix si fortement authorisée à parler positivement . . .

Vous me demandés, Monsieur, si je sais lire le Hollendois. J'en déchiffre assez, surtout quand je m'aide à le prononcer à haute voix, comme je fais avec l'Ecossais des anciennes ballades, alors j'entends son origine germanique commun aux autres idiomes. Mais si j'en savais moins, la seule perspective de pouvoire m'instruire de vos ouvrages écrites dans cette langue suffiroit pour me tenir d'aiguillon à l'apprendre parfaitement.

Ni mon âge, ni ma position ne m'empêchent d'écouter la permission que vous me donnez de faire une apparition chez vous. Je suis seulement embarrassé d'opter entre les deux alternatives de voir le beau pais de Hollande en hyver, comme la seule saison qui vous retire, chez vous auprès de votre Museum, ou de faire un petit séjour chez vous en été avec la perspective de faire le tour d'Angleterre sous vos auspices. Si vous croiés que votre séjour dans ce pais là ne sera pas long, vous me permetterez d'oser aspirer à cette idée. Je n'aurai point de difficulté d'obtenir un congé pour deux mois ou dix semaines.

Je joins ici le dessin d'une dent de Rhinocéros du nombre de celles qui m'a envoié le Prince de Schwarzbourg. Comme la superficie n'est pas horizontale comme aux autres qui sont toujours de la mâchoire supérieure, je ne sais pas, ce que j'en dois croire. Elle renferme un autre petit cône remploié comme du papier roulé et ouvert en haut. Peut-être est-elle une des dents primores ou dents solitaires quoique je sais, que vous avez bien prouvé que l'animal de cette espèce n'en a pas. Je suis très curieux à m'éclairer par vos lumières sur cet objet . . . Monsieur le Professeur HERMANN à Straßbourg, un de nos meilleurs naturalistes vient de m'envoyer une dent de Rhinocéros parfaitement ressemblente à une autre de Rudolstadt, trouvée à Straßbourg, en applanissant la place de Parade avec une autre que je prends pour une de la mâchoire inférieure, trouvée à Bouxweiler à 7 lieues delà. (am Rande:) voilà donc le nombre des Rhinocéros fossiles de l'Allemagne augmenté jusqu'à 13, y compris les 5 Exemplaires décrits par HOLMANN et celui de Berlin.

1) Vgl. BLUMENBACHS Brief an MERCK, Göttingen, 2. Januar 1784; W. I, 413.

2) FRANZ ANTON (geb. 14. Dez. 1777; gest. 30. Sept. 1783); vgl. Archiv Bd. 126, Heft 3/4, S. 325.

3) MERCK hatte inzwischen in rascher Folge zwei Briefe von CAMPER erhalten, die nicht bekannt geworden sind.



10. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 21 Jan. 1784.

Parmi toutes les bontés dont vous m'honorés, je dois toujours mettre au premier rang celle qui me permet de venir vous voir. J'en profiterai surement à l'arrivée du mois d'avril, si vous ne me renvoiez pas à un autre tems par un contre ordre. Je souhaiterois seulement d'apporter toutes les principes nécessaires pour pouvoir m'éclairer par vos lumières et pour jouir de tous les trésors de votre Cabinet, qui sont en partie de votre propre création. Le zèle d'apprendre suppléera au talent, et comme la volonté de s'instruire sera très proportionné à tout ce que j'ignore, il me restera de quoi faire une riche récolte. Je reconnais avec le plus profond respect la condescendance que vous avez eu de défigurer votre squelette pour aider à mon instruction, et je vois une très grande ressemblence entre la dent naturelle et la fossile, excepté que la mienne n'a pas ces places marquées *de noir que vous indiqués* . . .

J'aurai bientôt de bonnes nouvelles à vous apprendre des restes fossiles du Cabinet de *Vienne* et celui de *Dresde*. J'ai à présent la permission de faire dessiner à Dresde et j'espère de l'obtenir aussi à Vienne par l'intermédiation de l'ambassadeur du Roi de Prusse qui est mon ancien ami.

J'irai dans peu faire une petite course à *Stoutgart*, pour examiner les fossiles de Cannstadt, dont on a trois armoires remplies et qui sont décrites dans la dissertation Spleysii: Oedipus osteologicus, que vous aurez vu sans doute [1]).

Il se trouve aussi des Buffles en Allemagne, dont on a trouvé des restes fossiles, chose fort remarquable, et qui pourrait (être) ajoutée aux preuves pour le changement du climat.

J'ai à présent des grandes espérances d'une riche récolte en os fossiles par les grands débordemens du *Rhin* et du *Neckar*, et j'ai pris toutes les mesures nécessaires pour m'emparer tout de suite ce qui se présente.

Monsieur SÖMRING et FORSTER ne vous ont-ils rien dit des os fossiles de l'Ohio, que Monsieur MICHAELIS doit avoir apporté de Philadelphie. Ils prétendent que ces morceaux doivent être supérieurs à tout ce qu'ont vu Monsieur de BUFFON et Monsieur HUNTER. Il doit y a croire des parties des os maxillaires supérieures. Outre cela Monsieur MICHAELIS apporte 40 dessins très intéressants du même animal. . . . Ma méthode ordinaire pour interroger les paisans est celle de laisser toujours dans un coin de la chambre un grand os, qui exite leur curiosité. Ils demandent régulièrement ce que c'est, alors j'ai l'occasion de leur faire un interrogation, s'ils n'ont rien vu de Licorne, comme ils l'appellent.

À propos de Licorne j'ai lu dernièrement dans les voyages de Monsieur SPARRMANN, qu'il se trouve en Afrique parmi les Caffres des faibles traditions de la Licorne des anciens. Des témoins oculaires lui ont assuré d'en avoir vu la figure quoique lourdement exprimée ou sculptée sur la pierre et d'avoir entendu des Nègres Abyssiniens, que cet animal est indigène à leur patrie. Ce serait un argument de plus à ne jamais regarder comme vision la description apparement fabuleuse des anciens et de laisser au tems le soin de nous instruire d'avantage de tous ces objets.

Quels pas n'a pas fait la science depuis vingt ans par vos Recherches et observations et par celles de ceux qui méritent de se ranger après vous! [2])

11. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 20 mars 1784.

En attendant l'honneur de votre chère lettre qui m'apprendra, quand je pourrois avoir celui de Vous trouver chez vous, permettés que je vous entretienne de mes rêveries. La longueur de vos dictes politiques et l'abstinence forcée de tout entretien litéraire aura beaucoup ajouté à l'Esprit d'indulgence, avec laquelle vous m'avez écouté jusqu'à présent.

1) Von CAMPERS Hand: „non".

2) CAMPERS Antwort vom 11. Februar 1784 (vgl. Brief Nr. 11) ist nicht bekannt geworden.



Entrons un peu en matières de globe aérostatiques [1]). Nous avons imité ici en Enfans l'Expérience des globes faits avec la baudruche remplie de gas produit par l'acide vitriolique avec la limaille de fer. La forme étoit indifférente et un sac quarré monta également comme une Sphère ou une figure de poire. Mais depuis nous avons tâché de substituer un air inflammable qui fut meilleur marché. Une livre de pois ou de fèves nous a produit une quantité immense d'air inflammable. Nous avons réussi aussi d'en séparer l'air fixe, en le faisant passer par l'eau, mais les parties huileuses trop grossières, dont étoit chargé cet air inflammable, a induit les parois du globe et nous a privé entièrement de l'avantage de la légèreté de l'air inflammable, qui y étoit mêlé. Le grand moien seroit de les empêcher de monter et de se condenser.

A la fin nous avons emploié au lieu de la baudruche l'amnios [2]) des animaux, qui joint à l'avantage de sa grande légèreté celui de présenter d'abord une surface à peu près sphérique, sans qu'on ait besoin de tant de contures et de colle à rassembler les morceaux.

Permettez Monsieur, que je fasse encore une observation sur la grande découverte, dont vous avez enrichi l'histoire naturelle et qui nous apprend les cavités de la poitrine, du bas ventre et des os dans les oiseaux. Vous croyés trouver dans la légèreté de l'air inflammable quelques raisons de plus pour expliquer le vol des oiseaux.

Vous posez dix fois plus léger l'air phlogistique, sorti par les poumons, au dessus de l'air atmosphèrique. Permettez que je sois là dessus d'un avis bien différent. L'air, qui a passé par les poumons, a bien cela de commun avec l'air inflammable, produit par l'acide minéral, qu'il ést également nuisible aux animaux, et qu'il les tue quand il est concentré dans un petit espace. Mais au lieu de s'enflammer à l'approche d'une chandelle, il l'éteint plutôt. Il s'en faut bien qu'il soit plus léger que l'air commun, qu'il est plutôt tout à fait *égal*, comme l'a prouvé Monsieur PRIESTLEY, à ce que je me rappelle. Il contient une certaine partie d'air fixe, qui est notablement plus pésante que l'air ordinaire, et par là je soupçonne que se trouve contrebalancée la plus grande légèreté de l'air phlogistique pur.

Je ne sais pas si nous nous entendons bien, vû la grande confusion qui règne dans la Terminologie des Gas, produite par les travaux des Philosophes de tant de différens pais. Je suis en cela le système de BERGMANN et de SCHEELE et je m'en trouve bien. La matière est encore trop neuve pour en tirer des grands principes lumineux. Mais je crois qu'à l'égard de l'air inflammable, on trouvera peut-être bientôt un système aussi satisfaisant que celui de BERGMANN sur l'air déphlogistiqué, et sa grande affluence, produite par si peu de matière visible, s'expliquera peut-être par la voie des affinités électives, comme les phénomènes de l'Electricité etc.

Les Français sont peut-être ceux de toutes les nations, qui ont le plus embrouillé les matières. La nouvelle édition des cristallisations de Monsieur REMÉ D'ISLO est encore une preuve récente, combien ils sont en arrière dans tout ce qui regarde l'analyse des corps. A peine connoissent-ils la découverte de BERGMANN sur la nature spécifique de Schwertspat Erde, et Maiquer a donné une analyse de la terre du Sel d'Epsom dans les dernieres mémoires de l'académie comme une nouvelle découverte.

J'ai des indices que la découverte de l'air méphytique des Eaux Stagnantes et la possibilité de le ramasser en remuant en eaux par un bâton, n'est pas précisément dûe à Monsieur VOLTA. Elle est plus ancienne, et j'en ai trouvé des traces dans les livres des anciens naturalistes Italiens comme Boccone.

Voilà où j'étois avec ma lettre quand j'eus l'honneur de recevoir la votre hier. Je suis toujours très résolu de partir dans les prémiers jours du mois de Mai après

1) Vgl. „Hessische Chronik", Darmstadt 1912, Heft 8, S. 269 ff.
2) Vgl. SÖMMERRING an MERCK, 8. Mai 1784; W. I, 425.



l'assurance réitérée de la permission de vous faire ma cour. Quel vaste champ d'apprendre . . . [1]).

12. P. CAMPER an MERCK [2]).

Klein Laukum, le 28 Mars 1784.

Lorsque je vous écrivis le 11 février passé, j'étois dans la persuasion de pouvoir faire un petit tour en Angleterre; mais les troubles de ma patrie et principalement de ma province et la peure que j'ai que la ville de Workum, dont j'ai la principale direction, ne trempe dans ces extravagances, m'obligent de quitter ce plan et de me tenir tranquille dans la Frise. Cette destination fâcheuse vous procure maintenant plus d'aissance pour diriger votre voyage vers la Frise et vers Klein Lankum, près de Franeker, où vous serez reçu à bras ouverts, et où nous ferons des dîners et des soupers philosophiques. La mer est devenue depuis 12 jours liquide et navigable, j'en ai profité tout de suite, et j'ai envoyé à Monsieur YVER à Amsterdam un petit paquet pour vous, contenant les dissertations que j'ai donné de tems en tems en Hollandois, et qui vous apprendront le Hollandois, mais le Hollandois pur, et pour cette même raison difficile à être lu par un étranger, quoique avec un peu d'application on surmonte tout. — La politique a absorbé tout mon tems depuis novembre jusqu'à ce jour-ci; cet état m'ennuie, vû mon âge, qui ne me permet plus de perdre tant de tems de mes amusemens! — Si vous pouvez m'apporter l'Oedipus osteologicus, vous m'obligerez beaucoup, mais n'oubliez pas de m'apporter quelques crânes de Mammout, de Rhinocéros, d'Eléphans, d'animaux inconnus, surtout d'Elans! Mais soyons sérieux: il me manque dans mon cabinet non pas une hure, mais un crâne de grand sanglier, dont on ne doit pas négliger l'os du groin, et conserver, s'il y a moyen, l'os hyoïde. — Mon fils, le drossard de la Baronnie DE GRAUENDORCK et LYNDHOVEN dans le Brabant Hollandois, va passer quelques tems à Dusseldorf pour s'amuser avec la peinture; il est très probable que vous y avez des amis, en ce cas je vous prie, de vouloir lui donner quelques recommandations. Son nom est ADRIEN GILLES CAMPER, DROSSARD etc.; je crois que c'est Amtmann en Allemagne. Vous m'obligerez par là beaucoup. Il pourrait bien être déjà parti avant votre arrivée ici; ce qui me feroit peine. Il est amateur et même connoisseur de l'histoire naturelle, bon anatomiste etc. Je n'ai rien à ajouter, que la continuation de ma santé, et l'immuabilité de mon zèle à vous étre utile, et la parfaite considération avec laquelle je serai toujours Monsieur v(otre) t(rès) h(umble) e(t) t(rès) o(béissant) s(erviteur).

13. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Dusseldorf, le 4 May 1784.

La lettre de MERCK [3]) m'a fait grand plaisir, comme aussi une lettre de HEMSTERHUIS écrite en ma faveur à Mr. JACOBI, où j'ai été faire mes complimens hier au soir. Nous n'avons pas causé beaucoup ensemble à cause qu'il y avait grande compagnie et que l'on jouait au Billard. Mais je répéterai ma visite un autre jour. Ce Monsieur JACOBI c'est l'auteur de *l'Elysium* que j'ai eu le plaisir de lire en votre présence l'automme passé, et dont vous pouvez vous rappeler les scenes touchantes que nous avons tant admiré. Je me ferois un devoir de faire mes complimens à Mr. MERCK et je profiterai de ses conseils après avoir consulté prémièrement Mr. DE LUC sur les volcans de l'Allemagne.

Dusseldorf, le 14 may 1784.

Je n'ai pas encore vu Mr. MERCK.

Dusseldorf, le 21 May 1784.

Mr. MERCK n'est pas encore passé par Dusseldorf. Je n'ai pas vu Mr. JACOBI de longtems; ces gens sont toujours sortis, et le beau tems que nous avons tous les jours en est la cause.

---

1) Dieser Brief ist nicht vollständig erhalten.
2) Abgedruckt W. I, S. 416/17.
3) Wohl ein Empfehlungsschreiben an JACOBI in Pempelfort.



14. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 20 [1]) de mai 1784.

Il y a environ huit jours que j'ai reçu le beau présent que votre bonté m'avait destiné depuis longtems, et qui a resté au moins cinq mois en chemin. De ma vie je n'avais pris à la main un livre Hollandois, mai je m'aperçus bientôt en lisant haut, que je parviendrais dans peu à lire et à comprendre. J'y trouvois tout de suite beaucoup de rythme et d'harmonie et j'achevai dans un jour deux fois la brochure, qui traite les maladies des hommes et des animaux. Depuis deux jours je possède un bon Dictionnaire, et j'espère, avant d'avoir l'honneur d'ouvrir votre porte, qu'il ne me restera plus un endroit du livre qui ne me soit pas tout à fait déchiffrable. Quelles nouvelles ne découvris-je pas pour la physiologie générale de l'homme et des animaux, sans celles pour la médecine et la chirurgie que je ne saurrais apprécier nullement. Ce livre m'accompagnera dans mon voiage.

À la fin je pourrai fixer mon départ pour la fin de cette semaine, c'est à dire le 22 ou 23 de ce mois.

Je suis en désespoir, quand je pense de vous déranger par le rétard de mon arrivée et de vous retenir malgré vous chez vous. Mais j'ai trouvé tant de petits obstacles, que ma famille et mes affaires m'ont causé, que j'en suis tout à fait innocent.

Je compte que mon compagnon de voiage, la petite negresse [2]), que je vous amène, plaidera un peu pour moi.

Je vous apporte aussi quelques bonnes nouvelles, qui regardent nos amis, les animaux de l'ancien monde. Je suis actuellement en état de prouver que ARISTOTE et PLINE ont eû raison de ne donner que 4 dents mâchelières aux Eléphants; et ma pièce justificative est une mâchoire inférieure tout à fait complette d'un très jeune Eléphant fossile, où il n'y a que deux dents, et une moitié d'une autre mâchoire inférieure, qui est d'un adulte, qui n'en a pas d'avantage. Tout ceci est dans ma possession et peutêtre examiné, mesuré et manipulé à l'aise.

Sauriez-vous croire Monsieur que j'ai parcourru toute la ville de Francfort, sans avoir pû me procurer un Exemplaire de vos petits ouvrages, dont il y a une traduction dans notre langue. Je suis très curieux de savoir ce que vous avez trouvé dans votre Eléphant, et si vous êtes d'accord avec BASTON, MOULINS, PEIRESSI et les autres qu'il faut qu'il y ait absolument 8 dents. Mon pauvre ami T . . . sera donc justifié, qui n'en trouva pas davantage.

Je possède encore l'Estampe de la mâchoire supérieure toute entière qui fut trouvée à Mannheim, dont parle KEYSSLER dans ses voiages et qui est actuellement à Petersbourg. Celle-ci n'en a pas d'avantage non plus. Je vous l'apporterai.

Etant tout à fait fou de cette découverte, j'en parlai à SÖMRING [3]) qui se moque un peu de moi avec toute sa sagesse ordinaire, et qui me dit froidement que son Eléphant avait 8 petites dents et encore un soupçon d'une 9me comme dans celui de Buffon.

Nous autres pauvres ignorans sommes toujours soupçonnés d'avoir mal vû, mais j'en défie à quelqu'un de voir dans mes deux mâchoires plus de 2 dents dans chacune, j'en excepte dans le plus petit sujet une dent sérotine, qu'on découvre par une fente triangulaire cachée dans les branches, mais qui monte si haut et qui ne commence qu'après la borde antérieure des branches de façon qu'elle n'a jamais pû paraître, avant que la première soit tombée. Celle-ci a cinq pouces de longueur et sur la base qui sert à la mastication il y a 12 plaques comme dans les plus grandes.

Excusez, Monsieur, le ton familier de cette lettre, qui anticipe un peu sur le bonheur d'avoir fait un membre de votre famille.

1) Datum ist nicht ganz sicher; jedenfalls ist der Brief zwischen dem 15. und 21. Mai geschrieben.

2) Geschenk SÖMMERRINGS für CAMPER; vgl. Gedenkbuch-Frankfurt, Nr. 149, Brief vom 13. August 1784; ferner W. I, 424; GRAEF, Merckbriefe, S. 209.

3) Vgl. SÖMMERRING an MERCK, 8. Mai 1784; W. I, 424 unten bis 425 oben.

15. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Dusseldorf, le 29 may 1784.

Monsieur MERCK garde l'incognito et Mr. JACOBI qui l'attendait également au commencement de ce moi, est fort surpris qu'il ne vienne pas et qu'il n'écrive non plus. Vous pouvez être sûr que je le presserai autant que possible quand il viendra me voir ici.

Dusseldorf, le 6 juin 1784.

Je vous prie d'assurer Mr. MERCK de mon estime et de lui dire qu'en cas qu'il retourne par Dusseldorf je le prie de loger chez Mr. DE BRENDELS, où il trouvera une assez bonne table et où je pourrais encore jouir un peu plus de son agréable compagnie.

16. P. CAMPER an MERCK [1]).

Leuwarden, à la maison des Etats, le 8 juin 1784.

Je ne puis que vous féliciter du bon et agréable passage, que vous avez du avoir, lorsque je considère le tems et le vent favorable, que nous avons eu ici. Hier j'ai reçu une lettre de mon fils ADRIEN qui me charge des vous faire ses respects, me marquant d'avoir reçu le corps de la negresse. Je lui ai proposé de l'envoyer à Cologne, car il m'écrit qu'à cause des différends entre l'électeur de Cologne et l'électeur Palatin il n'est pas permis que des barques de Cologne prennent en passant Dusseldorf des commodités etc. — C'est encore avec bien du plaisir que je me ressouviens de l'agrément, que nous avons eu dans nos recherches; je m'applaudis encore de nos découvertes sur les dents des Rhinocéros et de l'Eléphant, je me flatte que nous trouverons encore d'autres ventes. Je ne puis que vous envoyer une lettre pour mon fils JACQUES. Mais je prends la liberté de vous rappeler à la mémoire ma commission de la voiture, pour nous voir encore cette année, s'il est possible. Quoique nous soyons assemblés, je ne puis encore rien décider au sujet de mon voyage pour la Hollande; mais je me flatte, que je pourrais bien être plus vîte là, que je ne l'ai pensé . . .

17. MERCK an P. CAMPER.

Amsterdam, le 12 de juin 1784.

Monsieur,

j'ai fait le voyage le plus heureux du monde; à dix heures du soir je fus déjà devant la barrière du port intérieur de la ville. Il suffisait que le vent soufflait de Klein Lankum pour m'être bien favorable. Comme les gens vous accusent quelquefois, Monsieur, de vous mêler un peu de tout, je crois qu'ils disent aussi que vous aviez arrangé cela pour votre protégé.

Je regarde les agrémens que j'ai eu ici comme une suite des bontés dont vous m'avez comblé. Mr. VINKELES et Mr. DEIMANN ont fait l'impossible pour m'instruire et pour m'amuser. C'est aussi chez Mr. VINKELES où j'ai fait la connaissance d'un fort honnête homme, de Mr. SIEZENIS [2]), qui savourait tout ce que je disais de mon séjour chez vous. Comme ce n'est pas une de ses dernières qualités de vous adorer, il avait envie d'entendre davantage, et il m'invita tout de suite pour souper chez lui. Là je vis avec un plaisir infini la tête de fille que vous aviez traité en maître. Quoique ce n'est que l'ouvrage de trois jours, cela veut dire de trois minutes, en fait de sculpture, j'y reconnus avec plaisir les traits de l'âge et du sexe dans un grand stile. Delà on me conduisit à la maison de ville, où je vis les beaux ouvrages, dont vous aviez fait présent à l'academie du dessins. Mr. WINKELES eu la bonté de

1) Gedruckt W. I, 426/27.

2) Wohl „ZIESENIS" (?), Bildhauer, der CAMPERS Monument in der Peterskirche in Leiden gemacht hat; freundliche Mitteilung von Herrn Archivar Dr. W. R. VEDER, Amsterdam.

m'introduire chez Mr. de GOLL [1]) et chez Mr. DE VOS [2]) pour voir les plus beaux cabinets de dessins, qu'on puisse désirer chez un particulier. Au reste, Monsieur, j'ai trouvé malheureusement que vous êtes vrai en tout, et vos prédictions sur les cabinets d'histoire naturelle se sont accomplies comme celle du Vieux Testament. Je n'y ai vu que des matrices et des monstres.

Comme je veux tant de bien à ce pais, où l'on m'a comblé de politesses, je ne dirai rien de toutes les collections d'histoire naturelle d'Amsterdam surtout après avoir parlé de la votre. En fait de minéraux j'ai trouvé quelque chose chez Mr. HONTUYN(?) qui se trouvait heureusement être un brocanteur. Je me suis beaucoup amusé chez Mr. VAN DAMME qui a une superbe collection de médailles et qui m'a procuré aussi des RONDELESIUS. J'ai appris aussi chez lui des renseignements sur une médaill unique que je possède, qui est une *Vespasia Polla*; il la vit chez moi avec enthousiasme qu'il faut pour toutes ces choses, quand on veut réussir. Mais il fut tout transporté quand je lui fit voir ma Cesonia et mon Tarcondimotus. Il avait grande envie de les accrocher, et il m'offrit en retour des grandes médailles d'or, de la Grèce, des plus rares. Mais je me gardai bien de lui donner les miennes, quoiqu'elles ne sont que de bronze. Cet homme possède une des plus belles bibliothèques numismatiques et il est plein d'ardeur, de vous servir pour de l'argent, ce que je regarde comme une grande qualité, très utile pour nous autres amateurs des belles choses.

J'ai trouvé occasion d'acheter quelques têtes et autres babioles. Permettez-moi, Monsieur, que je me taise sur toutes les bontés, dont vous m'avez honoré. Comme vous aimez tant à imiter le créateur dans vos ouvrages de Sculpture, vous le contrefaites aussi en ceci, que vous mettiez tant de plan dans vos bienfaits. Ce n'est pas un des moindres que la perspective que vous me faites entrevoir, de pouvoir vous baiser les mains chez moi. Ma première idée en arrivant sera, de vous envoier des dessins de voitures, où vous choisirez ce qui vous convient. On travaille à Francfort aussi élégamment et aussi bon marché que possible dans ce genre. Je regarde Klein Lankum comme Klein Ferney [3]), avec la seule différence qu'à côté de bon mots, on y apprend des grandes vérités: circonstance très rare dans le séjour qu'on faisait autrefois chez ce bel Esprit soidisant Philosophe.

Le cœur pénétré des vos bontés et la tête toute remplie des vos grandes qualités . . .

18. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Dusseldorf le 19 Juin 1784.

J'ai reçu la Votre de ce mois et je vous remercie pour les nouvelles découvertes dans l'histoire naturelle des Eléphans et pour les éclaircissements à l'égard de ces dents mâchelières du rhinocèros, que je ne connaissais aucunement. Je suis surpris, que vous vous imaginez que je n'aime pas Mr. MERCK, car c'est bien le contraire. J'ai été également charmé, comme vous d'avoir fait sa connaissance, puisque sûrement outre son ardeur pour les pétrifications il a beaucoup de connaissances et une grande étendue de lumières dans la littérature, tant ancienne que moderne, et j'aurais bien souhaité de partager les plaisirs de la conversation de Lankum, tant pour avoir le bonheur de vous voir que pour entendre les discours de Mr. MERCK. Je vous prie de me marquer s'il va retourner d'Amsterdam à Dusseldorf, ou bien s'il compte Vous rejoindre à Lankum. Vous avez tous les complimens de Mr. JACOBI, BRINKMANN etc. Tous désirent l'index des vos ouvrages . . .

1) Graf von G.; vgl. GRAEF, Merckbriefe S. 216. „GOLL & Co. war eine bekannte Bankfirma in fortwährenden Beziehungen mit der Kaiserl. Regierung in Wien; sie kamen von Frankfurt, wo die Firma noch besteht.“ Freundliche Mitteilung von Herrn Archivar Dr. VEDER.

2) MALER; vgl. GRAEF, S. 216/17.

3) Wohnsitz VOLTAIRES.



19. MERCK an P. CAMPER.

Dusseldorf, le 6 de juillet 1784.

Monsieur,

j'ai été obligé de changer le plan de mon voiage, par une lettre de *Duc de Weimar*, que j'ai reçue un moment avant mon départ. Cette lettre [1]) m'apprenait qu'un de mes meilleurs amis [2]) passerait à Darmstadt contre le 12 de ce mois; et comme il m'importe beaucoup de le voir, je me suis arrangé de façon à pouvoir arriver chez moi contre ce tems là. Je suis parti directement de la Haye pour Leiden, Utrecht etc.; et me voilà ici depuis samedi, logè à côté de Mr. CAMPER, ne vivant que pour lui et par lui. Je suis d'abord courru à la Galérie pour voire son ouvrage et je l'ai trouvé au dessus de tout ce que je pouvais attendre de ses talens et de son ardeur. En voiant que cet ouvrage était le résultat de ce peu de temps que j'avais passé en Hollande (car il n'était que crayonné, quand j'ai passé la première fois) j'ai fait les mêmes réflexions avec lui, que j'ai fait à Klein Lankum sur ce que l'homme peut faire, quand il se sert de toutes ses facultés, et qu'il joint le goût du travail au génie. Je crois, Monsieur, que vous seriez toujours heureux, ne juissant absolument que de vous même et de vos œuvres; mais vous l'ètes d'avantage, en possédant un fils, qui vous ressemble à bien des égards; et s'il reste votre inférieur par rapport aux talens, il ne vous cèdera en rien du côté du cœur. Avec la bonne volonté qu'il a de s'instruire, et le mépris qu'il a pour les fades plaisirs de la jeunesse, il fera des progrès rapides dans chaque carrière, où il se mettra. Nous avons vû les cabinets de Minéralogie ensemble et j'ai trouvé qu'à côté de celui de Mr. BEUTH il y en a un autre qui vaut infiniment mieux, mais qui a moins de célébrité. C'est celui de Mr. DÖRING, homme fort instruit, et emploié lui-même depuis 40 ans dans les mines de ce pais. J'y ai trouvé des choses très rares et une filiation d'objets dans chaque genre extrêmement instructive. Je crois que Mr. CAMPER s'arrangera de façon à passer ses soirées, où il sera las de travailler à la Galérie, chez ce digne homme, dans la conversation duquel il apprendra des notions plus sûres, que celles qu'il aurait acquis en parcourant les cabinets mal arrangés des plusieurs pais. J'aurai soin de lui envoier quelques livres sûrs sur les Elémens de cette science, qu'il n'a que prendre avec lui à Klein Lankum, où j'irai les rechercher.

Aiant appris par hasard qu'il y avait certaine mâchoire fossile à Duisburg chez Mr. LEIDENFROST, nous nous sommes jettés dans une chaise de poste pour constater les faits. Notre voiage a été des plus heureux. Nous avons trouvé la mâchoire inférieure d'un Eléphant très vieux presque entière, avec deux dents molaires puissantes. D'une côté il y a même l'apophyse condyloïde . . .

En arrivant de Duisburg, pour aller souper chez Mr. JACOBI, nous y trouvâmes le Prince GALLITZIN [3]), qui soupa avec nous. Le maître de la maison souffrait beaucoup des nerfs, et il fut question des gouttes de la Motte de Bestuchef. Le Prince se plaignit de ce qu'il n'avait jamais pû réussir à les contrefaire en suivant l'ordonnance de Mr. MODEL. Quoique ce secret a été fort chèrement acheté par l'impérat ice, Mr. MODEL a eu pourtant eu l'imprudence, de donner une fausse ordonnance, en surchargeant le procès de travaux inutiles et dont l'un détruit toujours le résultat de l'autre. Heureusement que j'avais assisté il y a deux mois quand on faisait ces gouttes, et qu'on s'y prenait d'une manière tout à fait simple. J'aurai donc le plaisir d'envoier au Prince les gouttes et le procédé aussi sur, qu'il est simplifié. Mr. CAMPER est allé prendre le Prince ce matin pour lui montrer la Galérie. En attendant j'arrange les choses, pour lui faire voire les Cabinets de minéralogie, quand nous avons diné avec lui. Le Prince a fait des très bonnes observations sur les Volcans de Göttingue, de Cassel et de ceux des 7 montagnes, qu'il

1) Gemeint ist ein unbekannter Brief des Herzogs CARL AUGUST; vgl. GRAEF, Merckbriefe S. 216 und die Anmerkung dazu. Eine Stelle aus diesem Briefe wird von MERCK am Schlusse seines Briefes an CAMPER ausgezogen.

2) GOETHE. Ich weise ausdrücklich auf die Tatsache hin, daß MERCK, um GOETHE, „einen seiner besten Freunde" zu sehen, seine Reise verkürzt und ändert.

3) Vgl. seinen Brief an MERCK, 14. August 1785; W. I, 455/56.



me communiquera, et dont je profiterai, en passant après demain par une partie des mêmes endroits du côté de Bonn. Delà je finirai ma course en parcourant toutes les mines de Vifargent, en commencent par les Agathes D'OBERSTEIN et tombant à la fin à Maience.

Excusez, Monsieur, la longueur de cette Epitre, qui a besoin de la même indulgence que celle dont vous m'avez honoré à Klein Lankum. Je ne finirais pas, si je voulais vous remercier de toutes vos bontés. Tout ce que j'ai vû et appris, c'est par vos yeux ou par vos adresses ou par les propres instructions que vous avez bien voulu me donner, sans mettre en compte le goût du travail que vous m'avez inspiré pour le reste de ma vie; je fairai tout au monde pour ne pas paraître indigne de vos bontés.

J'ai emploié le reste de ma dernière journée à la Haye, pour vérifier par mes propres yeux ce que vous m'aviez dit de Mr. LYONNET. J'ai trouvé cet homme parmi un fratras de misérables tableaux de tous les genres, dont il nous a vanté l'excellence. D'abord que j'ai vu sa façon de dessiner, j'ai vû que c'est un Esprit extrêmement rétréci, quoiqu'il faut admirer son application à l'âge, où il est.

VOSZMAER s'est conduit comme il lui convient, à le fine en sot et en méchant vis-à-vis de moi, quoique je mette ses vilainies plutôt sur la compte de sa faiblesse et du sentiment intérieur de sa misérable existence que sur la noirceur de son coeur.

Agréez, Monsieur, les sentiments du Respects que je dois à vos bontés, et de la reconnaissance que vous m'avez inspirée pour la vie . . .

Voici ce que le *duc de Weimar* m'écrivit dans sa dernière lettre: Je vous envie le bonheur, dont vous jouissez dans le commerce de Mr. CAMPER et dont j'ai vû un beau tableau dans la lettre [1]) que vous avez écrit à ma mère, dattée de Workum. Je me prépare aussi d'oser entrer une fois dans ce sanctuaire.

Dans un autre endroit il dit:

Tous ceux qui se connaissent en Talens éminens et particulièrement ceux, qui ont joui du plaisir de s'instruire par les ouvrages de Mr. CAMPER, doivent saluer ce grand homme avec tout le Respect qui lui est dû; aussi le fais-je avec la meilleure foi possible.

20. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Dusseldorf, le 16 juillet 1784.

Vous avez reçu ma lettre incluse dans celle de MERCK, et j'ai oublié de vous demander dans ma précédente, si vous comptez encore faire un voyage en Allemagne vers la fin de cet été. Il me semble que MERCK m'en a dit la nouvelle.

21. PETER CAMPER an seinen Sohn.

Klein Lankum, le 16. Juillet 1784.

J'ai été charmé que vous ayez pu connaître de plus près le caractère estimable de Mr. MERCK. Soyez persuadé qu'il vous aime et qu'il a des opinions très favorables de vous et de ce que vous pouvez devenir dans ce monde. Car il est bien vrai que, moralement parlant, la vie humaine est accompagnée de bien de misères, mais il ne tient qu'à nous de nous rendre supérieures à tous ces accidens. Les sciences nous nourissent l'âme, les beaux arts nous rendent la vie agréable; l'honneur qui les accompagne, l'estime publique et l'admiration de nos contemporains et de la postérité nous réjouissent et nous flattent intérieurement. Qu'on appelle cela vanité, faiblesse, vice, mais rien ne contribue tant à notre bonheur!

. . . . Vous me proposez un voyage dans la Suisse avec Mr. MERCK, j'y consens très volontier; cette occasion est trop favorable pour ne pas en profiter. Je crois que les revenues, que je vous ai cedées, suffisent pour le faire, sans que cela me dérange. Car un voyage filosophique n'est pas dispensieux. Mais je vous verrai encore, et vous passerez l'hiver avec moi, je pense.

. . . . Je ne crois pas que vous devez passer votre tems à Weimar etc.; il est probable que je ferai un tour à Cassel, Gotha, Weimar et vers Darmstadt au mois

1) Vgl. GRAEF, Merckbriefe, S. 210/15; d. d. Workum, 3. Juni 1784.



d'avril et que JACQUES sera de cette partie. J'aurai alors ma voiture par la bonté de Mr. MERCK qui m'en fera avoir de Francfort. Je pourrais alors vous mener à Darmstadt et vous laisser faire le tour de la Suisse.

le 6. Août 1784.

Il y a bien longtems que je n'aye pas eu des nouvelles de Mr. MERCK, je lui écrirai avec le courier d'aujourd'hui. Vous étendez furieusement votre plan de voyage. Vous avez la permission d'aller en Suisse avec Mr. DE MERCK, l'été prochain; bon, mais je souhaiterais bien fort que Vous retournassiez avant d'entreprendre des autres voyages. Il vous conviendroit mieux de vous arrêter un peu plus dans cette partie de la Suisse, qui est contiguë au Piemont chez les Grisons, pour apprendre un peu plus familièrement la langue italienne. Il faudrait plutôt retourner par Darmstadt, Cassel, Göttingue, afin de passer quelques jours à Dresden et puis après aller en Italie. Aussi faut-il attendre un peu le sort de nos provinces, sur lequel j'ai grand peur.

22. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 8 d'août 1784.

Mon voiage qui a été si instructif pour mon Esprit, a été très nuisible à mon corps. Arrivé ici je fus attaqué par une fièvre . . . [1]) qui m'a tenu au lit jusqu'à présent et qui m'a ôté toutes mes forces. A peine puis-je tenir la plume! [2])

A Cologne j'ai vû le cabinet de Mr. le baron DE HUPSCH, qui est un amas énorme de vilaines de toutes les espèces, couvert de poussière. Mais à Bonne j'acquis une défense d'Eléphant très belle, de 5 pieds de long, dont tout l'hyvoire est parfaitement conservée, de façon qu'on en peut travailler tout ce qu'on veut. Je crois que l'Examen des 7 montagnes et des autres volcans du voisinage d'Andernach a un peu hâté ma maladie, aiant été plusieures fois très mouillé et m'ayant trop echauffé en marchant trop longtems, pour n'avoir pas bien calculé les distances des Lieux. Le résultat de mes recherches consiste, à constater que toutes les observations de Mr. DE LUC [3]) doivent être rangées au nombre des visions et que les 7 montagnes ne produisent que deux espèces de pierres fort ressemblentes et assez singulières, mais qui prouvent toujours leur origine volcanique.

Excusez que je finis ici ma lettre, en vous remerciant de tout ce que vous avez voulu faire pour moi en vrai Père pendant mon séjour en Hollande. Tout ce que je peux dire est que le souvenir de vos bontés ne s'effacera jamais de mon âme. Je suis avec le plus profond respect . . .

23. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Dusseldorf, le 12 août 1784.

Vous avez appris par la lettre de MERCK combien il est maladif, peut-être qu'il ne devienne rien du prétendu voyage, toujours mon plan d'aller en Italie n'était pas décidé et encore il n'aurait guerres duré de tems. Je vous aime trop mon cher père, pour vous quitter longtems et si cela n'était pas, je n'aurais actuellement rien à désirer.

Dusseldorf, le 20 août 1784.

Mr. MERCK en passant de Dusseldorf à Cologne a pris sur soi la negresse et il devait l'embarquer avec la première occasion, mais comme les vaisseaux restent

1) Unleserlich.

2) Man sieht der Schrift die Hand des Rekonvaleszenten an.

3) ANDREAS DE LUC (1727—1817); vgl. seinen Brief vom 5. Oktober 1786 an MERCK; W. I, 486/88. Zu MERCKS Feststellungen Brief WYTTENBACHS an MERCK, 19. Dezember 1786: „Daß der Mann ein wenig Visionair in mineralogicis sey, will ich Ihnen gern zugeben" (W. II, 268); ferner FAUJAS DE ST. FOND an MERCK, 1. Juli 1785: „Je pense absolument, comme vous, sur le compte de Mr. DE LUC" (W. I, 542).



souvent 14 jours en chemin et qu'ils s'écoulent quelquefois 4 à 6 semaines d'intervalle, il se pourrait que vous receviez le tout ensemble.

24. ADRIEN G. CAMPER an MERCK [1]).

Dusseldorf, 20 Sept. 1784.

Mr., vous avez fait vis à vis de nous, comme les comètes le font vis à vis de la petite planète que nous habitons. Elles se montrent pour très peu de jours, elles occupent et intéressent ce qu'il y a de plus sensé parmi les humains, elles ne restent que peu de temps dans leur périhélie, qui fait pour eux une espèce de périgée, et alors tout est fini et quelquefois des siècles s'écoulent avant qu'elles achèvent leur orbite et avant qu'elles reparaissent sur notre horizon . . . Voilà deux mois et davantage que vous passez dans l'apogée; les télescopes vous cherchent en vain et vous nous faites languir après vos nouvelles qui nous sont d'autant plus intéressantes que votre dernière lettre nous communiqua l'état de votre malheureuse santé. Croyez-moi, mon cher Mr., je vous addresse ma prière également au nom de mon respectable père, pour savoir ce que vous faites et comment vous vous portez: je ne veux pas vous dire des vérités qui blesseraient votre modestie, mais il suffit que mon père vous estime infiniment et qu'il soit encore supérieurement content de votre agréable visite à Lankum pour vous encourager à nous donner connaissance de votre état et de votre situation présente; je me rappelle encore toujours avec plaisir combien votre présence m'était agréable lorsque nous avons fait le tour ensemble à Duisbourg et il me serait bien dur de me croire oublié; je n'aime pas le cas de Moïse qui vit la Terre-Sainte sans pouvoir y mettre les pieds, ce serait la fable de Tantale et vous ne voulez sûrement pas me métamorphoser ni en Moïse ni en Fantale; ainsi donnez-nous les fruits de Canaan, donnez-nous de bien bonnes nouvelles de votre part . . .

Le conseiller JACOBI est à Weimar, le chanoine est nommé profésseur de poésie à Fribourg, j'espère que ni la transpiration ni la migraine [2]) ne l'empêcheront pas de vaquer à son poste.

Adieu, mon cher Mr., soyez persuadé que vos nouvelles sont fort interessantes pour le grand PIERRE CAMPER et pour l'infiniment petit être qui en est le fils appelé A. G. CAMPER et qui vous demande votre amitié.

25. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 16 septembre 1784.

Monsieur,

vous avez sans doute reçu la lettre que j'ai pris la liberté d'envoier à Mr. CAMPER à Dusseldorf sous une enveloppe volante et qui vous marquait la maladie grave, dont je venais de me relever. Ma convalescense a été assez lente et il n'y a que quelques jours que mes forces m'ont permis d'aller à Francfort. J'ai toujours renvoié jusqu'à ce tems le devoir et le plaisir de vous écrire pour pouvoir en même tems m'acquitter de la commission que vous m'aviez donné pour une voiture . . .

Ma Commission faite je reviens à un autre devoir qui est celui de vous remercier de vos deux bonnes lettres [3]), qui m'ont beaucoup soulagé pendant le cours de ma maladie. Je souhaite beaucoup que les prodiges en os fossiles que Mr. MICHAELIS prétend de posséder, répondent à votre attente, et que vous les trouviez tels qu'il les a vantés. Mr. SÖMRING ne paroît pas en faire grand cas. Mr. CAMPER de Dusseldorf m'a écrit une charmante lettre, qui contient un grand nombre de belles découvertes [4]), qu'il a fait dans les volcans du Rhin, et je vous félicite, Monsieur, de la belle dent de Rhinocéros que ces Basaltes paroissent avoir renfermé exprès pour vous.

1) Abgedruckt: W. II, 239/40.

2) Vgl. MERCK an die Herzogin ANNA AMALIA, in Brief vom 17. Juni 1785; GRAEF, Merckbriefe S. 221.

3) Beide Briefe sind nicht bekannt geworden.

4) Die hiermit gemeinte Stelle hat K. WAGNER in dem oben mitgeteilten Briefe nicht veröffentlicht.



Je ne sais pas si je vous ai parlé d'un humerus d'un Eléphant qu'on avoit trouvé peu de tems avant mon départ pour Hollande à une petite lieue d'ici, mêlé avec des bois de cerf d'une grosseur extraordinaire. Dans ma maladie je me suis servi du ministre de village pour encourager les paysans à rechercher d'avantage; j'ai fixé mèmes des primes, et le fruit en a été le recouvrement de deux dents molaires, dont l'une est très belle.

Un certain Mr. le baron de Palm vient de m'envoier un dessin d'une défense de six pieds de longueur qui a été trouvée cette année dans ses terres près de Stoutgard. Mr. Schmiedel m'a fait présent d'un humerus trouvé dans le pais d'Eichstädt, qui est trop petit pour un Eléphant, et qui pourrait peut-être appartenir au Rhinocéros etc.

Je crains de grossir le paquet par une seconde feuille, ainsi je borne . . .

(am Rande:) Il y a quelques jours que j'ai reçu mes flacons qui renfermaient le crocodyle, le Paca et les Myrmécophages. La vue de ces objets m'a représenté de nouveau le tableau de toutes les bontés, dont vous m'aviez comblé chez vous et dont je ne perdrai jamais le souvenir tout le tems que j'existerai.

26. Merck an Adrien G. Camper.

Darmstadt, le 16 octobre (1784).

Monsieur,

Quoiqu'il vous plaît de vous mettre dans la Catégories des ètres infiniment petits vis à vis du Grand Camper, je vous assure, Monsieur, que vous me mettez dans un furieux embarras en rétrogradant sur l'échelle des Etres, où vous devez placer vos amis. Je commence à être dans le même cas vis à vis de vous, comme j'étais vis à vis de Mr. votre Père avant que d'être assuré de son grand fonds d'indulgence.

En considérant vos lettres [1]) qui renferment autant d'instruction que d'agrément pour moi, je n'ai rien à vous offrir en échange. Je n'ai point de découvertes à vous communiquer que celle de bon vin de ma récolte, et toutes mes observations se bornent sur la classification des pommes que j'ai emmassé dans mon jardin. Mes remarques que je saurais faire sur l'homme et ses facultés se réduisent à avoir observé avec plaisir, que j'ai beaucoup meilleur appetit qu'avant ma maladie; et tous mes voeux se portent à passer une bonne nuit sans rèves et sans indigestion.

Mais ces belles choses valent-elles de vous en instruire, et comment cela peut-il être comparé à vos exploits minéralogiques. Vous commencez en héros et je ne sais pas comment vous finirez. Après avoir débuté par une veille dans la Grotte de Mr. de Luc, il ne vous reste qu'à parcourir les horreurs de l'Isle d'— [2]). Vous nous réduisez à croire que les dépouilles des animaux de l'ancien monde ont été vomi par les volcans, pendant que nous autres bonnes gens nous les faissions sortir du Grand Océan.

J'espère que cette lettre vous trouvera encore à Dusseldorf et que vous ne partez pas aussi exactement qu'une diligence. Je voudrais qu'elle vous trouvât encore avant que vous puissiez porter vos plaintes contre moi à Klein Lankum. Cependent je vous conseille de ne pas vous arrêter aussi longtems en chemin que la negresse qui a peut-être pris le chemin de son pais . . .

Arrivé à Amsterdam vous me feriez un grand plaisir de saluer de ma part Mr. Ziesenis et de lui demander s'il a fait partir la caisse avec les choses que je lui avait confié. Je n'en ai pas eu les moindres nouvelles. Demandez-lui en même tems s'il a reçu ma lettre avec le manuscrit? [3])

J'ai eu le plaisir d'avoir Mr. Jacobi chez moi pour quelques jours. Il m'a rappelé les gouttes du chevalier de la Motte que je dois à son frère et que je lui enverrai avec le livre de Mr. Beuth.

1) Durch Wagner ist nur der bereits mitgeteilte aus dieser Zeit bekannt geworden.

2) Unleserlich.

3) Goethes Abhandlung über den Zwischenkieferknochen (os intermaxillare); vgl. auch W. I, 430.



N'y aurait-il pas moien de me procurer de la part de Mr. DÖRING la pétrification du sandalite, Pantoffelmuschel; on me persécute pour cela et on m'obligérait infinément à me le procurer. J'en paierais le prix avec plaisir.

Je vous vois arriver déjà chez vous déploier toutes vos dépouilles que vous avez conquises à Dusseldorf, et de voir le grand CAMPER sourire aux succès de vos veilles. Il reconnaîtra par là son fils, et il se rappellera les plus jours de sa vie.

Je vous prie de lui présenter mes respects et d'agréer les amitiés et l'assurance de la considération la plus sentie avec laquelle j'ai l'honneur d'être . . .

27. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 3 novembre 1784.

. . . . Je compte que vous aurez eu le plaisir d'embrasser Mr. CAMPER de Dusseldorf, avant que de partir de là, il a eu la bonté de m'envoier les Estampes que vous aviez dessiné, et en même tems il m'a fait une commission en minéralogie, pour laquelle je lui ai une vraie obligation. J'espère que vous serez tout à fait de mon avis sur les grands progrès qu'il a fait dans si peu de tems et s'il n'est pas devenu grand peintre dans six mois il a dumoins bien appris à voir et apprécier le mérite de ceux qui ont été des grands peintres.

Vous ne trouverez pas mauvais, Mr., que j'ai fait partir ces deux estampes pour Weimar, pour satisfaire en quelque façon des désirs de Madame la Duchesse mère. Ma s je les ài pourtant copié auparavant et j'en ai expliqué autant que j'ai la valeur à un Sculpteur qui dirige notre Ecole de dessin dans cette ville. Ces gens sont très stupéfaits de s'apercevoir que la nature suit toujours des règles très fixes, et que les changemens dans la figure humaine doivent même pénétrer jusqu'aux os. Ils croient tous, que depuis l'âge mûr jusqu'à la vieillesse il n'arrive plus de changement dans l'ostification . . .

Je viens de finir la traduction de votre dissertation sur les maladies des hommes et des animaux et le traité sur l'Orang Outang; outre le plaisir et l'instruction qui m'a fourni la lecture appliquée de vos ouvrages, il en est résulté un autre avantage, au quel je ne pensais pas d'abord, c'etait de lire d'autres livres Hollandois avec plus de facilité. Je prendrai la liberté de vous envoyer une liste de mots et d'endroits, qui m'ont été trop difficiles et dont je n'ai pas trouvé l'explication dans le dictionnaire . . .

Comme vous aurez bientôt une dent de Mammouth, je compte d'avoir bientôt des dessins de ces dents molaires de l'animal de l'Ohio, qui se trouvent dans le cabinet d'histoire naturelle de l'université à Erlangen. J'ai découvert aussi qu'il se trouve un crâne et des dents de Rhinocéros dans la collection de l'université d'Altorf. Ce serait une grande trouvaille, si ce Rhinocéros était asiatique.

Je ne sais pas si je vous ai dit que le Prince héréditaire de Schwarzbourg-Rudolstadt a reçu dernièrement un squelette entier de l'Incognitum de la Grotte de Gailenreuth, à ce qu'il m'a marqué lui-même. Je viens de constater deux nouveaux endroits, où il se trouve des os d'Eléphans dans notre pais, par des restes de dents molaires qu'on m'a apporté. Je suis presque las des couches sur mes régistres, dont le volume grossit tous les jours . . .

P. S. J'embrasse bien cordialement Mr. ADRIEN CAMPER.

(Am Rande:) Je ne crois pas que jamais j'eus aussi bien compris le ton ironique, qui règne dans vos ouvrages, si je n'avais pas eu l'avantage de votre conversation. Cet air de sérieux et de l'innocence est terrible avec lequel vous relevez les erreurs de l'ignorance.

(Fortsetzung folgt.)



Kleinere Mitteilungen.

HERDERS Beziehungen zur Deszendenzlehre.

Von Dr. A. HANSEN.

In einem 1907 erschienenen Schriftchen[1]) hatte ich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, wieviel mehr als GOETHE, HERDER als ein Vorahner der modernen Deszendenzlehre anzusehen sei, und diese Ansicht durch Stellen aus HERDERS Ideen zu belegen versucht. Die Richtigkeit dieser Auffassung wurde in einer Abhandlung von A. TIENEMANN, „Die Stufenfolge der Dinge“[2]) angefochten, welcher HERDER einen genetischen Gedanken, d. h. die Voraussetzung eines Zusammenhangs der Organismen durch Blutsverwandtschaft, nicht zuerkennen kann[3]). Immerhin stellt TIENEMANN sich nicht auf den Standpunkt einer absoluten Autorität und hält auch die andere Ansicht für diskutabel. Der Ansicht TIENEMANNS hat sich kürzlich der Zoologe W. MAY (Karlsruhe) angeschlossen[4]). Er verfährt insofern radikaler, als er meine Darlegungen kurzerhand als „verfehlt“ bezeichnet. Diese schlechte Zensur unter alleiniger Hervorhebung meines Namens scheint mir reichlich einseitig, da auch andere Autoren der von mir geäußerten Auffassung zustimmen, unter andern der beste Herderkenner, der verstorbene BERNHARD SUPHAN. MAY hat überdies eine große Reihe von Argumenten, die ich in einem Aufsatz in der Vossischen Zeitung im Jahre 1909 (Nr. 428, 12 Sept.) mitgeteilt, nicht berücksichtigt. Dieser Aufsatz enthält die Besprechung der Bände 13/14 der SUPHANschen HERDER-Ausgabe. Sie war von B. SUPHAN veranlaßt, der wegen des naturgeschichtlichen Inhalts der Ideen den Bericht eines Naturforschers darüber zu hören wünschte.

Ich glaube, es liegt im Interesse einer richtigen Würdigung HERDERS als eines der Geistesheroen, dem die heutige Generation vieles ihrer geistigen Position verdankt, den von meinen Kritikern ganz übersehenen In-

1) HÄCKELS Welträtsel und HERDERS Weltanschauung. Gießen 1907 TÖPELMANN. 40 S.

2) Würzburg 1909.

3) l. c. S. 258.

4) W. MAY, HERDERS Anschauung der organischen Natur. Archiv f. d. Geschichte d. Naturw. u. Technik Bd. 4, S. 111.



halt jenes Aufsatzes, welcher für HERDERS genetische Auffassung der Organismenreihen spricht, mit dem absprechenden Urteil MAYS zu vergleichen. Vorher möchte ich betonen, daß die Erkenntnis einer bloßen Stufenleiter, ohne Zusammenhang durch Abstammung, als keine rühmenswerte Leistung HERDERS gelten könnte, denn diese Stufenleiter hat schon der Verfasser der mosaischen Schöpfungsgeschichte erkannt. HERDER hätte damit weder etwas neues noch etwas Nachhaltiges geleistet. Wie bekannt ist diese Stufenleiter schon vor HERDERS „Ideen" von BONNET in seinem „Traité d'Insectologie" (1745) entworfen, in dem er vom Äther zu Korallen und Seeanemonen, von Polypen zu den Würmern und Schnecken, von diesen zu Schlangen, Aalen und Fischen, von den fliegenden Fischen zu den Vögeln, von diesen zu den Fledermäusen und Vierfüßlern und vom Affen zum Menschen aufsteigt, aber ohne den Grund dieser Stufenleiter der Vervollkommnung in einer Abstammung zu suchen.

Daß HERDER dagegen diesen Gedanken großgezogen, scheint mir aus den Mitteilungen, welche ich aus der neuen SUPHANschen Herderausgabe in der Voss. Zeitung mitteilte, unzweifelhaft hervorzugehen. Ich habe seinerzeit die Besprechung der „Ideen" übernommen, um damit zu beurkunden, daß nicht bloß die Literaturgeschichte, sondern auch die Naturforschung dem Herausgeber Dank schulde. „Unser HERDER", dies Wort GOETHES dürfen auch wir aussprechen. Hat er doch ein Problem mit hohem Mute und erstaunlicher Geistestiefe angegriffen, welches heute noch die Naturforscher aufs tiefste bewegt und anzieht, das Problem des Menschen. Und zwar des Menschen als eines Gliedes der Natur. Von der Natur geht HERDER aus, aber er trennt den Menschen nicht ab von ihr, sondern setzt ihn mitten hinein in die verwandte Organisation. Darum dürfen wir auch sagen, HERDER sei unser, obwohl er kein Naturforscher war. Das lehren nicht nur die „Ideen", sondern die dem vierzehnten Bande SUPHANS beigefügten Zusätze und Nachträge aus dem handschriftlichen Nachlaß — ein ganzer Band von 152 Seiten. Hier erlaubt uns der Herausgeber einen Einblick in das Werden des Werkes. Diese Entwürfe über Kräfte in der Natur, über Gestalt der Erde, Berge, Ströme, Küsten und Inseln, Ebbe und Flut, Winde, Klima, Jahreszeiten, innere Wärme, Lufterscheinungen, Pflanzen und Tierwelt ergeben, welch umfassende Kenntnisse HERDER sich auf allen Gebieten der Naturwissenschaft seiner Zeit verschafft hatte. Es nimmt uns nicht Wunder, daß er schon die Entstehung ganzer Wissenschaften vorausgeahnt hat, beispielsweise die Meteorologie, die Pflanzengeographie, die vergleichende Morphologie. Sogar auf allerneueste Gebiete, wie die Tiefseeforschung hat er hingewiesen, deren Notwendigkeit er schon auf den ersten Seiten seines Reisejournals betonte. Man kenne nur die Tierwelt der Wasseroberfläche und müsse Apparate und Beobachtungs-

methoden erfinden, um auf den Grund des Ozeans hinabzusteigen und dort eine an Gestalt und Wesen ganz unbekannte Tierwelt kennen zu lernen.

Das alles rechtfertigt nicht minder eine Anteilnahme der Naturforschung an HERDERS Hauptwerk. Man kann es, freilich nur wegen seiner Universalität und wegen seines Grundgedankens, einem zweifellos naturwissenschaftlichen Riesenwerke an die Seite stellen: HUMBOLDTS Kosmos. HUMBOLDT sagt in der Vorrede zum 1. Bande des Kosmos: Was mir den Hautpantrieb gewährte, war das Bestreben, die Erscheinungen der körperlichen Dinge in ihrem allgemeinen Zusammenhang, die Natur als ein durch innere Kräfte bewegtes und belebtes Ganzes aufzufassen." Das war auch HERDERS Ziel. Aber während HUMBOLDT in seiner physischen Naturbeschreibung die unbelebte Natur mit ihren Wirkungen und Erscheinungen in den Vordergrund rückt, Pflanzen und Tiere und auch den Menschen nur vorübergehend (im 2. Band) behandelt, bildet für HERDER der Kosmos nur den Hintergrund. Sein Gegenstand ist der Mensch, zwar ein bloßes Stück des Kosmos und nicht weiter als ein „Tier der Erde", aber ein Tier einzig in seiner Art, charakterisiert durch das einzige Wort: menschliche Organisation, Menschheit.

HERDERS Monismus (ungern braucht man das durch populäre Wissenschaft diskreditierte Wort) läßt begreiflich erscheinen, daß die heutige Naturforschung bei ihm Vorahnungen ihrer Anschauungen findet. Es scheint mir ganz zweifellos, daß HERDER besonders dem deszendenztheoretischen Standpunkt ganz nahe kommt. Wenn er sich nicht zu voller Klarheit durchgerungen, so liegt das daran, daß er nicht exakter Naturforscher war und sich von dem Mystizismus SPINOZAS nicht ganz befreien konnte.

SUPHAN sagt ganz allgemein: „Der genetische Begriff ist HERDERS Lebensnerv, das stand mir von vornherein fest."

Es wäre überraschend, wenn dieser Lebensnerv nicht auch bei Betrachtung der lebendigen Pflanzen- und Tierwelt der Erde zu Tage getreten wäre, sondern der überall pulsierende Entwicklungsgedanke gerade hier dem öden Schematismus einer bildlichen Stufenleiter Platz gemacht hätte. HERDERS Worte widerlegen das offensichtlich. Durch rühmenswertes Verständnis und festes Eintreten für Casp. Fr. WOLFFS damals noch kaum verstandene Entwicklungslehre hatte HERDER den genetischen Begriff in der Ontogenie vollständig angenommen und die Präformation ausdrücklich zurückgewiesen. Man muß daher die phylogenetische Ansicht zur Erklärung der ganzen Organismenreihe geradezu bei ihm erwarten. Wenn man überhaupt Gedanken anderer Menschen verstehen kann, so wird man in zahlreichen Sätzen HERDERS nichts anderes als die genetische Ansicht finden können.



Herder spricht von „Transformation in höhere Lebensformen". Er stellt den Grundsatz auf: „Alles in der Natur ist verbunden, ein Zustand strebt zum andern und bereitet ihn vor."

Noch viele ähnliche Sätze aus den „Ideen" könnte man anführen, welche nur so zu verstehen sind, daß es sich nicht bloß um eine Entwicklung verschiedener Formen nebeneinander, sondern (und darin ist die von **Kant** verlangte grundlegende Ansicht einer Verwandtschaft ausgesprochen) auseinander, handle.

Statt dieser Sätze stehe hier nur einer aus **Suphans** Mitteilungen über **Herders** Niederschriften (Bd. 14 p. 595, fünftes Buch), den man nicht anders als eine Prophezeiung phylogenetischer Auffassung bezeichnen kann.

Herder schreibt, daß nach seiner Voraussicht die zahlreichen Beobachtungen, die man in dem Wunderhause der Natur an Blumen und Moosen, an Korallen und Tierpflanzen, an Schnecken, Conchylien, Amphibien, Wasser- und Landtieren gemacht hat und noch täglich macht, ohne Vorurteil nebeneinander gestellt, zu einer Kette der Fortbildung sich sammeln werden.

Es ist doch unmöglich, solche Sätze, wie es mit anderen geschehen, so zu deuten, daß **Herder** nur immer von einer Kette bloß gedachter Übergänge spreche. Fortbildung ist ein ganz eindeutiges Wort und umsomehr phylogenetisch aufzufassen, als **Herder** seine Prophezeihung an eine ganz klare Darlegung ontogenetischer Verwandlungen des Embryo anknüpft[1]).

Mehrere Herderforscher, von denen **Haym** und **Siegel**, denen sich **Tienemann** angeschlossen, zu nennen sind, wollen eine Vorläuferschaft **Herders** in deszendenztheoretischen Ansichten nicht gelten lassen. Ich glaube der Widerspruch erklärt sich in diesem Falle dadurch, daß der Philosoph eine vollständige systematische Begründung der theoretischen Auffassung glaubt verlangen zu müssen, während der Naturforscher in den einzelnen, wenn auch nicht streng zusammenhängenden Begründungen, doch so viel Übereinstimmungen und Anklänge erkennt, um **Herder** zu denen zu zählen, die die Richtigkeit der Descendenzlehre vorgeahnt und den Boden für ihr Verständnis mit vorbereitet haben. **Herders** vorläufige Ansichten über den Zusammenhang der ganzen Organismenreihe, über Variabilität und ihre Ursachen, worin er **Lamarck**

1) Bemerkenswert erscheint mir, daß **Herder** hier zuerst „Übergänge" schreiben wollte, aber dies Wort rechtzeitig durch das nicht mißzuverstehende „Verwandlung" ersetzte. Übrigens glaube ich auch darauf aufmerksam machen zu sollen, daß er sich in demselben Satz verschrieben hat, indem er von der sinnlosen Epigenesis" spricht. Es soll „sinnlose Prädelineation" heißen, denn nur diese kannte „das todte System der Keime". Der Epigenesis hatte **Herder** sich bekanntlich angeschlossen.



und C. v. NÄGELI nahesteht, nähern ihn zweifellos mehr der Deszendenzlehre als der biblischen Schöpfungsansicht oder der Präformationslehre, die dann bloß noch übrig bleiben. Wo sind auch klare Beweise, daß HERDERS Äußerungen über Entwicklungsreihen alle nur bildlich zu verstehen seien? Noch weniger sind HERDERS Sätze, „niemand wird verlangen, daß in einem fremden Klima die Rose eine Lilie, der Hund ein Wolf werden wolle" Beweise gegen seine Vorstellung einer Deszendenz, denn diesen Behauptungen HERDERS wird jeder heute lebende Deszendenztheoretiker beistimmen. Sie haben überhaupt nur einen Sinn, wenn der Autor im allgemeinen an eine Abstammung der Formen glaubt. Demnach braucht der Naturforscher dem strengen, negativen Standpunkt des Philosophen nicht zu weichen, weil eine Prioritätsfrage nicht vorliegt, sondern nur die Frage, inwieweit HERDERS Gedanken mit der modernen Wissenschaft zusammenhängen.

Möglicherweise werden Bearbeitungen einzelner Teile des Nachlasses noch größere Klarheit bringen. Ich habe in dem Aufsatz in der Voss. Zeitung auf die von SUPHAN erwähnten handschriftlichen Bände, auf den Einfluß A. v. EINSIEDELS hingewiesen usw., was hier nicht zu wiederholen ist. Aus der Fülle hatte ich einen merkwürdigen Satz hervorgehoben, den HERDER in Riga für sich niederschrieb:

„In welcher Welt war ich, ehe ich hier?
Was werde ich sein,
Zusammenhang der Geschöpfe; große Geister,
Vielleicht empfinden die Pflanzen, wie wir,
Ich bin ein Tier gewesen"[1]).

Ein solcher Satz wie der letzte kann nicht bildlich gemeint sein. Und so hat auch Frau v. STEIN die Ausführungen der „Ideen" nicht bildlich auffassen können. Sie schrieb an KNEBEL: „HERDERS neue Schrift macht wahrscheinlich, daß wir erst Pflanzen und Tiere waren; was die Natur weiter aus uns stampfen wird, wird uns wohl unbekannt bleiben."

Die obigen Sätze HERDERS sind auch MAY aufgefallen. Er sagt dazu: „Hätte HERDER diesen letzten Satz weiter ausgesponnen, hätte er auf ihn seine Anthropogenie aufgebaut, er wäre sicher ein Deszendenztheoretiker gewesen."

Diese Äußerung bedeutet nun doch zweifellos eher eine bedingte Zustimmung zu der hier vertretenen Ansicht, als daß sie berechtigt, diese als „verfehlt" zu bezeichnen. Die weitere Ausspinnung eines kurzen Gedankens kann doch an diesem selbst nichts ändern, und wenn also MAY behauptet, dann wäre HERDER ein Deszendenztheoretiker gewesen, so müssen doch in diesem kurzformulierten Gedanken Keime der Deszendenzansicht unzweifelhaft vorhanden sein.

1) Die Sperrung ist von mir veranlaßt.



Daß HERDER ein Deszendenztheoretiker von moderner Vollkommenheit gewesen sei, habe ich nirgends behauptet. In meinem Schriftchen (S. 5) ist ausschließlich von einer Vorläuferschaft HERDERS die Rede, anderseits von Grundgedanken, die er gehegt, von Bausteinen, die man bei ihm findet. In dem oben zitierten Aufsatz sind dieselben Beschränkungen gemacht und nur überall hervorgehoben, daß die deszendenztheoretische Denkweise aus seinen „Ideen" überall hervorleuchtet. Es ist ein großer Unterschied, ob seine Leistung bis zu diesem Grade gedieh und eine Vorarbeit bedeutet oder ob er nur von einer Stufenleiter im BONNETschen Sinne gesprochen hätte, dafür würde ich gar nichts geben.

Wie reimte das sich aber damit zusammen, daß HERDER die Präformationslehre BONNETS auf das Bestimmteste ablehnte und für C. Fr. WOLFFS Entwicklungslehre mit vollem Verständnis eintrat. Wie soll man GOETHES Worte in der Morphologie verstehen, er habe mit HERDER bei dessen Arbeit an den „Ideen" den Uranfang der organischen Geschöpfe und deren unablässiges Fortbilden immer wieder besprochen und den wissenschaftlichen Besitz durch wechselseitiges Mitteilen und Bekämpfen täglich gelichtet und bereichert."

Es ist natürlich eine wohlfeile Behauptung, die Auffassung von Frau VON STEIN sei irrtümlich. Dann wäre aber vor allem KANTS Verständnis der HERDERschen „Ideen" völlig irrtümlich gewesen, denn seine Kritik richtet sich ganz vorwiegend gegen die Ansicht HERDERS von einer verwandtschaftlich zusammenhängenden Organismenreihe. Diese hält KANT für nicht bewiesen. Ohne die Voraussetzung deszendenztheoretischer Denkweise hätte KANTS Kritik gar keinen Sinn. Er ist daher geradezu der Zeuge für HERDERS genetische Ansicht.

KANT hält HERDER vor: Wenn man in bloßer Ähnlichkeit der Gattungen einen Zusammenhang erblicke, so sei das trügerisch, denn bei so großer Mannigfaltigkeit der Organismen müßten die Unterschiede eben so klein werden, daß nur Ähnlichkeiten hervorträten. KANT verlangt von HERDER, er müsse seine Ansicht von der Verwandtschaft der Gattungen beweisen, statt durch Vergleich auf einen Zusammenhang zu schließen. KANT selbst hält aber die bloße Idee des Hervorgehens der Gattungen auseinander oder nebeneinander aus einer einzigen Muttergattung für so ungeheuer, daß er sie HERDER lieber gar nicht beimessen möchte[1]). Indem HERDER auf die in der Ähnlichkeit der Organismen zutage tretende Verwandtschaft hinweist, bleibt er auf dem Boden der Tatsachen, was im Anfang dieser neuen umwälzen-

1) MAY sagt S. 103 seiner Schrift: „So sprach KANT in seiner Rezension der Ideen HERDER den Deszendenzgedanken ab." Das ist zweifellos eine irrige Angabe. KANT verlangte von HERDER Beweise für eine Deszendenz. Das Zitat MAYS ist viel zu unvollständig, um das zu erkennen. Man muß die ganze Stelle der KANTschen Rezension lesen; vgl. HANSEN, HAECKEL und HERDER, S. 21.



den Richtung höher eingeschätzt werden muß, als wenn er eine Deszendenzlehre hätte behaupten wollen.

Es ist danach doch sonnenklar, daß auch KANT aus HERDERS Ideen nur die Annahme einer genetischen Ansicht hatte herauslesen können. Er selbst war damals jedenfalls nicht von einer Deszendenz der Organismen überzeugt und glaubte, HERDER ginge viel zu weit. Das Vorhandensein einer Stufenleiter hatte KANT dagegen längst erkannt und wenn HERDER in seinen Ideen weiter nichts wollte, als diese Annahmen nochmals bekräftigen, dann hätte KANT gar keinen Grund gehabt, HERDER entgegenzutreten. Seine Gegnerschaft ist also der beste Beweis für HERDERS Ansicht. KANT hält die Ähnlichkeit der Organismen für ein zufälliges Resultat durch Verschwinden von Unterschieden bei einer so großen Anzahl. HERDER sagt dagegen ganz bestimmt, die Ähnlichkeit sei kein Zufall, „kein Spiel der Natur". Für ihn ist die Ähnlichkeit Ausdruck der Verwandtschaft, dafür, daß die Formen „in einem genauen Zusammenhang und dichtestem Übergang sich befinden". Die äußere Ähnlichkeit, die der Naturforscher beobachtet, ist ihm sogar nur „ein schwacher Ausdruck für den unendlich innigeren Zusammenhang dieser Formenreihe".

HERDERS Äußerungen stimmen auffallend zu denen LAMARCKS: des ersten Begründers der Deszendenzlehre: „Je reichhaltiger unsere Sammlungen werden, um so mehr Beweise erhalten wir, daß alles mehr oder weniger abgestuft ist, daß die bemerkbaren Unterschiede verschwinden und daß die Natur als unterscheidende Merkmale uns sehr oft nur kleinliche und gewissermaßen kindische Besonderheiten zur Verfügung gestellt". (Philosophie zoologique 1809.)

Daß HERDER eine wiederholte Schöpfung jeder einzelnen Stufe der Stufenleiter ausgesprochen hätte, hat er nirgends ausgesprochen und das wäre eine ganz willkürliche Deutung. Eine solche unphilosophische Vorstellung konnte ein Anhänger SPINOZAS gar nicht fassen. Nur einmal hatte die Substanz oder Gott oder die Natur, wie man es nennen will, schöpferisch die Keime ausgestreut, die sich selbständig zu höheren Bildungen weiter entwickelten. HERDERS Vorstellung ist, daß nur einmal einfachste Organismen entstanden, denen die Fähigkeit innewohnte, sich fortzuentwickeln. Denn HERDER sagt ausdrücklich, daß nur einmal mit niederen Kräften ausgestattete Organisationen geschaffen wurden, die sich durch neue Gestalten wandelten und verwandelten „und was Organisation heißt, ist eigentlich nur eine Leiterin derselben zu einer höheren Bildung."

Daß diese Vorstellung unklarer sei, als die Vorstellung einer Urzeugung mit nachfolgender Entwicklung, kann man nicht behaupten.

Hätte HERDER sich ganz von SPINOZA losreißen und einem reinen



Naturalismus folgen können, dann würde manche Unklarheit vielleicht verschwunden sein, die die genetische Vorstellung bei ihm umgibt. Daß HERDER nicht weiter kommen konnte, verkleinert nicht das Interesse an seiner Leistung. Die Geschichte lehrt, daß zu weiterem Fortschritt Mittel und Wege verlangt wurden, die HERDER gar nicht zu Gebote stehen konnten. Von GEOFFROY und BAER angefangen bis zum Jahre 1859, wo DARWIN auftrat, mußte eine gewaltige Forscherarbeit im einzelnen geleistet werden, um in neuen Kämpfen den endlichen Sieg zu erlangen.

ULRICH SCHÖNBERGER, ein blinder Polyhistor des siebzehnten Jahrhunderts.

Von FRANZ BABINGER-München.

Das oberpfälzische Städtchen Weiden, in der großen Ebene der Waldnaab an der Mündung der Schweinenaab belegen, kann sich rühmen in einem Jahrhundert der Geburtsort zweier Männer gewesen zu sein, denen das oft vernützte Beiwort eines Polyhistors mit Fug und Recht zugesprochen werden darf, zweier Männer, die auch in der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik einen besonderen Platz zu beanspruchen haben: ULRICH SCHÖNBERGER (1601—1649) und ERHARD WEIGEL (1625—1699). Während das Leben und Wirken dieses Gelehrten, der auf dem Gebiete der Natur-, Größen- und Sittenlehre, Gestirn- und Erdkunde, Rechts- und Geschichtswissenschaft sowie der Bau- und Erziehungskunst eine ungemein fruchtbare und weitreichende Tätigkeit entfaltete, zu allen Zeiten entsprechende Beachtung und Einschätzung erfuhr — von neueren Abhandlungen über ihn seien hier genannt: Zeitschrift für Mathematik und Physik, XIII. Jahrgang, Leipzig 1868; Zeitschrift für exakte Philosophie, IX. Band, 3. Heft, Leipzig 1871, und EDMUND SPIESS: ERHARD WEIGEL, ein Lebensbild, Leipzig 1881 — und außerdem an der Hauptstätte seiner einstigen Wirksamkeit die Straße seinen Namen trägt, an deren einem Ende eines der sieben Wunder Jenas, die „Weigeliana domus" stand, ist ULRICH SCHÖNBERGER, sein trefflicher Stadtgenosse, gänzlich in Vergessenheit geraten und seit mehr als zwei Jahrhunderten nicht mehr in seinem Lebensgang dargestellt und in seiner Bedeutung gewürdigt worden. Ich hielt es für eine Dankesschuld, die diesem Manne abgetragen werden muß, sein Andenken wieder aufzufrischen und die Nachrichten zu sammeln, die sich verschiedenen Orts über seine merkwürdige Persönlichkeit verstreut vorfinden.



I. Ulrich Schönbergers Lebensgeschichte.

Ulrich (oder Huldreich) Schönberger kam am 1. Dezember 1601 nachmittags 4 Uhr als Sohn des „ehrbaren und wohlgeachteten" Johann Schönberger, seines Zeichens Bürger und Schneider, und seiner Ehefrau Katharina Grodendorffer zu Weiden in der bayrischen Oberpfalz zur Welt. Er hatte das Unglück, als er $2^1/_2$ Jahre alt war, von den Kindsblattern befallen zu werden und dabei die Sehkraft beider Augen einzubüßen. Vom Vater wird berichtet, daß er „zwar ein Handwercksmann aber dannoch der lateinischen Sprach wie auch der Haupstück Christlicher Lehr und fürnehmsten Theologischen Controversien kündig gewesen und sonderlich die Bücher lieb gehabt". So unwahrscheinlich es mich bedünken will, daß der Schneider das Lateinische beherrschte, so wenig Grund habe ich in die andere Behauptung einen Zweifel zu setzen; daß er den Anlagen seines Sohnes inniges Verständnis entgegenbrachte, soll alsbald berichtet werden. Nach Verlust des Augenlichtes ward der Knabe als ein Kind, das nach seiner Eltern Ansicht „zu nichts nützen und dienen wird", zu Hause behalten. Als er jedoch sein elftes Lebensjahr erreicht hatte, schickte ihn der Vater, mehr um ihn die Zeit in Gesellschaft anderer Kinder hinbringen als ihn etwas erlernen zu lassen, in Weiden zur Schule. Da zeigte sich nun zu aller Erstaunen, daß ihn seine Blindheit durchaus nicht am raschen Begreifen und am Erlernen der Schulgegenstände behinderte, sondern „daß er nicht allein fleißig beobachtet, was in der Schule gelehret worden, sondern auch solches daheim fleißig wiederholet und den Dingen mit Fleiß nachgedacht". Der Vater, beglückt und erfreut über die Fähigkeiten seines Sohnes, schickte ihn im Jahre 1619 an das fürstliche Gymnasium zu Sulzbach. Hier oblag er, hauptsächlich von dem dortigen Konrektor Magister Johann Küffner (1606—1659) trefflich angeleitet, seinen Studien mit solcher Ausdauer und Fleiße, daß er es in kurzer Zeit seinen Schulgenossen an Wissen zuvortat und bereits im Jahre 1621 die damals blühende Hochschule zu Altdorf (bei Nürnberg) beziehen und allda seine Arbeiten fortsetzen konnte. Unter D. Christian Matthiae's (1584—1655) Rektorat ward er in die Matrikel aufgenommen[1]) und unter besonderer Beihilfe eines ihm wohlgesinnten Professors, namens Daniel Schwenter (1585—1636) machte er allseits bedeutende Fortschritte und konnte sogar, auf Bitten des Pastors M. Johann Saubert (1592—1646) eine Predigt halten. Im Juni des Jahres 1623 vertauschte Schönberger

1) In der Matrikel der Universität Altdorf ist Ulrich Schönbergers Name am 14. November 1620 eingeschrieben. Der Eintrag lautet: „Vlricus Schoenbergerus Waldthur nerwis Palatinus". Hier wird also Schönberger fälschlich als zu Waldthurn gebürtig bezeichnet, einem Ort, der übrigens in östlicher Richtung unfern von Weiden gelegen ist. Vgl. Elias von Steinmeyer: Die Matrikel der Universität Altdorf. Würzburg 1912. 1. Teil, Seite 165.



die Universität Altdorf mit der Leipziger Hochschule. Nachdem er sich unter dem Rector magnificentissimus Herzog JAKOB von Kurland (1610 bis 1680) und dem damaligen Prorektor, dem Mathematiker PHILIPP MÜLLER (1585—1659), eingeschrieben hatte, beschäftigte er sich gleichfalls mit dem eifrigen Besuch der einschlägigen Vorlesungen und machte derartige Fortschritte, daß er am Sonntag, den 3. März 1624 (Dominica Reminiscere) die prima philosophiae laurea, und am Freitag, den 27. Juni 1625, den gradus magistri „mit sonderbahrem großem Lobe" erhielt.

Es ist eine bemerkenswerte Erscheinung im Universitätsbetrieb der damaligen Zeit, daß sich der neue magister artium in der Regel verpflichten mußte, ein paar Jahre an dem Studium in artibus zu lesen („biennium complere"), ein „obligatorisches Privatdozententum", wie es WILHELM LEXER treffend in seinem Werk „Die deutschen Universitäten" (I, 17) nennt, wodurch der doppelte Zweck erreicht werden sollte, daß es bei dem Mangel an Gehalt an den nötigen Lehrern in der artistischen Fakultät nicht fehlte, und daß die eigene Ausbildung eine Vollendung erfahre. So begann also Magister SCHÖNBERGER philosophische Kollegien abzuhalten, zumal er an der akademischen Lebensart vorzügliches Wohlgefallen fand. Gegen sechs Jahre brachte er in Leipzig zu, dann begab er sich an die Akademie nach Kopenhagen. Doch fand er hier eine sehr ungünstige Aufnahme; denn, wie CHRISTOPH HARTKNOCH in seinem ausgezeichneten Buche „Alt und Neues Preußen" (1684, Seite 49) erzählt, hat ihn „der schnöde Neid so unfreundlich empfangen, daß man seinen mit Ehren erlangten gradum in zweiffel gezogen". So hielt es ihn nicht lange in Dänemarks Hauptstadt; um aber vor aller Welt seine akademische Würde darzutun, ließ er sich von Leipzig eine Bestätigung kommen und kehrte alsbald dem ungastlichen Kopenhagen den Rücken. Zunächst übersiedelte er nach Holstein, um dort, wie mir scheint, als Hauslehrer sein Dasein zu fristen. Herr OTTO BLUME[1]), ein vornehmer Adliger, Herr WILLICHO PETRÄUS, ein Pfarrherr, waren die Leute, die dem Blinden für neun Jahre den Unterhalt gewährten. Bevor die schwedischen Heere unter TORSTENSON ins feindliche Holstein einbrachen (1643—45), hatte sich SCHÖNBERGER zu Hamburg in Sicherheit gebracht. Fünf Jahre verbrachte er dort als Unterrichter bei dem Advokaten TIMOTHEUS SCHWÜRSSEN, der Witwe des Rechtsanwalts HIERONYMUS BÖTTICHER[2]), sowie einem Handelsherrn, namens JOHANNES BREY, dann begab er sich in Begleitung seines Freundes JAKOB BRUNO im Jahre 1645 nach Königsberg. An der dortigen Universität waltete seinerzeit KASPAR PERBAND (1589—1665), Juris uttriusque Doctor et Professor publicus als Rector magnificus seines

1) Richtiger wohl BLOME.

2) Vgl. SCHROEDER, HANS, Lexikon der hamb. Schriftsteller. Hamburg 1851, 1. Band, S. 317.



Amtes. Unterm 5. Mai 1645 findet sich folgender Eintrag im Matrikelbuch der Albertusuniversität: „Mag. Vlricus Schoenberger, Palatinus, visu orbatus, studiorum promovendorum gratia et docendi causa accedens gratis inscribitur" (vgl. Die Matrikel der Albertus-Universität zu Königsberg in Preußen. 1. Band: Die Immatrikulationen von 1544 bis 1656, herausgegeben von Georg Erler. Leipzig 1910, Seite 466). Nach D. Daniel Heinrich Arnoldts „Ausführlicher und mit Urkunden versehener Historie der Königsbergischen Universität" (1. Teil, S. 158, Königsberg 1746) bestand die Anordnung, „daß ein jeglicher, der zu einer Profession designiret wird, er sey wer er wolle, vor dem Antritt derselben eine Dissertation pro loco halten muß". Nachdem sich also Schönberger am 2. Juni 1645 unter dem damaligen Dekan, Professor Magister Sigismund Pichler (1603—1668) in die philosophische Fakultät hatte aufnehmen lassen, hielt er, der Blinde, pro cathedra academica die vorgeschriebene öffentliche Vorlesung über — die Farben ab. Seine nunmehr beginnende, offenbar segensreiche Lehrtätigkeit erstreckte sich auf eine Reihe von einander grundverschiedener Wissensgebiete: „außer den Disputen de coloribus, de meteoris aqueis, de elementis in genere und anderen speciminibus, die er allhie öffentlich ablegte, lehrte er mit einer besonderen und bewundernswerten Gründlichkeit nicht allein 7 fremde Sprachen ..., sondern hielt auch verschiedene Vorlesungen über verschiedene Teile der Philosophie". Nebst diesen Wissenschaften lehrte er vorzüglich Mathematik, wobei er die eigentümliche Art hatte, in der Rechenlehre die schwereren Aufgaben unter Zuhilfenahme einiger „Kerbstöcklein" zu lösen und in der Mechanik, „Artillerie" und Musik, die diesbezüglichen Maschinen, die er selbst verfertigte, vorzuzeigen und ihren Gebrauch mit eigenen Händen anzuweisen. Da ich mir eine eingehendere Darstellung seiner Fertigkeiten und Fähigkeiten auf einen eigenen Abschnitt versparen will, sollen nur die wenigen Lebensjahre geschildert werden, die dem Gelehrten noch vergönnt waren. Nach allem zu schließen, was mir an Quellenstoff vorliegt, erfreute sich Schönberger zu Königsberg eines bedeutenden Ansehens, ja sogar aufrichtiger Verehrung. Mit hervorragenden Männern pflog er freundschaftlichen Umgang: ich nenne nur den Mathematiker Albrecht Linnemann (1603—1653), den ausgezeichneten Dichter Christoph Kaldenbach (1613—1698) und den als Liederdichter berühmten Simon Dach (1605—1659). In Königsberg schien man wieder gutmachen zu wollen, was man Schönberger in Kopenhagen an Unbill und Kränkung zugefügt hatte. Da versuchte auch hier „der verfluchte Neid bey trunckenem Munde ihm etwas aufzubürden". Diese Schmähungen, die nicht näher bezeichnet werden, gingen dem Blinden so zu Herzen, daß sie eine Krankheit mit verursachten, die am

22. April 1649 in Gestalt eines hitzigen Fiebers und großer Mattigkeit zum Ausbruch kam. Der Thornische Gymnasialprofessor M. CHRISTOPH HARTKNOCH erzählt in seiner „Preußischen Kirchen-Historie" (Frankfurt und Leipzig, 1686) auf S. 639, daß unter den Studenten, „so in die Communität gingen", im Jahre 1649 ein Sterben entstand, „so daß innerhalb wenig Tagen ihrer viel dahin gefallen". Unter den dazumal Gestorbenen wird auch SCHÖNBERGER genannt. Ob und inwieweit er unter jener Seuche zu leiden hatte und ob sie sein frühes Hinscheiden herbeiführte, vermochte ich nicht zu ermitteln. Es gibt zwei Abhandlungen über die damalige ansteckende Krankheit, die mir nicht zugänglich geworden sind, deren Titel ich jedoch hier anführen möchte, nämlich CHRISTOPH TINCTORIUS (1604—1662): De affectu qui Regiomonti in studiosos communis convictorii saevit (Königsberg, 1649) und DANIEL BECKHER (1594—1655): „Historia morbi academici Regiomontani usw. usw. (Königsberg, 1649)." Tatsache ist lediglich, daß bei ULRICH SCHÖNBERGER in rascher Folge ein Kräfteverfall eintrat, gegen den weder seine eigenen Bemühungen noch die sorgfältige Behandlung der Ärzte, „so gern auch dieselbe gewolt" etwas auszurichten imstande waren. Nachdem er am 30. April das Abendmahl empfangen, schied er am Samstag (nicht Sonntag, wie HARTKNOCH angibt) „ohne Weh und Schmertzen" um 7 Uhr morgens mit dem Gebet auf den Lippen: „Ich armer Mensch gar nichts bin" aus dem Leben. Wenige Tage darauf fand seine Beisetzung in der Domkirche, der jetzigen Kneiphofschen Stadtkirche, statt; dabei ward „auf einem Instrument gespielt, welches er selbst ausgearbeitet" (HARTKNOCH: Preußische Kirchenhistorie, S. 640). Sein Grabmal befand sich nach JOHANN ARNOLD VON BRANDS „Reisen durch die Marck Brandenburg usw." (Wesel, 1702), S. 33: „zur lincken hand des eingangs von dem Kneiphoffschen platz/auff dem ersten pfeiler". Die Inschrift, die nach HEINRICH CHRISTIAN VON HENNIN (bei J. A. v. BRAND, a. a. O. S. 328) von SIMON DACH oder CHR. KALDENBACH verfaßt ward, scheint mir von diesem gedichtet worden zu sein (vgl. auch: MICHAEL LILIENTHAL: Historische Beschreibung des Thums usw. der Stadt-Kneiphoff-Königsberg. Königsberg, 4°, 1714, S. 59—60). Ich lasse sie im Wortlaut der Ursprache sowie in H. CHR. VON HENNIN's ausgezeichneter Verdeutschung nachstehend folgen:

Hac terra requiescit Uldaricus
Schoenbergerus, & artium Magister
Et cunctae Sophias; perenni olli
Dulces nox oculos trienni ademit;
At natura faventior, Deusque
Millenas animos faces, diemque
Coelo sideribusque, puriorem
Succendit. Triplicis theatra mundi
Rerum ortus obitusque, & involucra

Causarum, abdita quaelibet sagaci
Perlustravit acumine, & serena
Mentis luce oculisque certus hausit,
Pandens cuncta fideliter juventae,
Quid linguas Orientis hic renarrem?
Quid Grajam Latiamque? Quid cicutas
Chordasque, artificem bonum decenti
Junctura potuisse comparare?
Hoc rapto nece, Phocidem universam
Se centone ferunt, Apollinemque
Involvisse, diesque lacrumarum
Noctesque officio dedisse totas.
Impendes quoque lacrumas, Viator,
Miratus potuisse tantum obire.
Natus est Weidae. Palatinorum

cIↃ. IↃcI

Denatus Regiom. Boruss.

cIↃ. IↃc XLIX.

Herr Ulrich Schoenberger, der ruhet allhier
Ein Meister der Kuensten / der weyßheit ihr zier:
Es hat Ihn dreyjaehrig ein daurende nacht
Ums liebe gesicht und die augen gebracht:
Natura doch guenstiger holff Ihm darauss /
Gott jagte die blindheit der Seelen hinauss;
Entzuendte der Seelen ein tausendfach licht /
Ein tag - licht / das selbsten den sternen gebricht.
Er sahe den Himmel / die Erde / das Meer /
Wie alles entstehet / vergehet: das heer
verdeckter Ursachen beschauwet Er klar;
Dieweil Er im heiteren Seelen-licht war.
Dies' alles / das hat Er die Jugend gelehrt,
Getreulich in allem / geliebet / geehrt:
Was sag ich von Sprachen vom Osten genannt /
Lateinisch und Griechisch? es war ihm bekandt.
Der Seyten- der Pfeiffen- der Orgel-gethoen
Die wust Er zu fuegen / zu machen sehr schoen
Nachdem Er gestorben / so geben *Apoll*
Und Musen an thraenen verdieneten zoll;
Sie sitzen in trauer bey tag und bey nacht:
Daß Ihnen ihr ehre zum grabe gebracht;
Steh / Leser / und opffere zehren / und denck:
Hier seye begraben des Himmels-Geschenck

Er ist gebohren zu Weyden in der Pfaltz
1601 (1. Dec. st. v.)

Gestorben zu Koenigsberg in Preussen
1649 (1. Maij).

II. ULRICH SCHÖNBERGERS Lebenswerk.

Nachdem ich ULRICH SCHÖNBERGERS Lebensgang in seinen wesentlichsten Zügen dargestellt habe, erübrigt es sich noch auf seine wissenschaftliche Bedeutung etwas näher einzugehen. Ein Umstand muß



jedoch vorweggenommen werden: es hält überaus schwer, einen auch nur halbwegs genauen Maßstab an die Leistungen des blinden Gelehrten anzulegen, mit anderen Worten ein selbständiges, unabhängiges Urteil über seine Bedeutung auszusprechen. Obwohl in den verschiedenen, von mir erschlossenen Quellen die Rede davon ist, daß SCHÖNBERGER seine einzelnen Abhandlungen zum Druck befördert hat — so spricht HARTKNOCH einmal von „gedruckten Theses, so unter seinen Büchern zu finden" — ist es mir nicht gelungen, auch nur eine Schrift mit seinem Namen aufzufinden. Die von CHR. HARTKNOCH ausgezogenen Aufzeichnungen — er selbst nennt es ein „Büchlein/darinnen allerhand schöne orationes prosae et ligatae, wie auch Conciones, so er gehalten/auffgeschrieben" —, die in Königsberg einst vorhanden waren, konnte ich mir nicht zugänglich machen. Man sieht sich also in diesem Falle, wenn auch ungern, auf die Zeugnisse zweiter Personen angewiesen. Die ausführlichsten Mitteilungen über SCHÖNBERGERs wissenschaftliche Tätigkeit und zugleich diejenigen, denen die meiste Wahrscheinlichkeit und Richtigkeit beizumessen ist, verdanken wir seinem Freunde und Amtsgenossen, dem bereits erwähnten Mathematiker ALBRECHT LINNEMANN. Daß er mit des Blinden Arbeiten am genauesten vertraut war, läßt sich meines Erachtens, von anderen Zeugnissen abgesehen, am besten aus der Tatsache ableiten, daß CHR. KALDENBACH an LINNEMANN einen Hochgesang über U. SCHÖNBERGER gedichtet hat, er deutlich die hohe Wertschätzung von des Freundes Kenntnissen wiedergibt. Das in flüssigen Versen abgefaßte Gedicht enthält 20 Strophen und findet sich in CHRISTOPHORI CALDENBACHI: Lyricorum liber III. Brunsbergae, 1651, auf S. 229—231: Ad Albertum Linemannum de Hvlderico Caloreste (SCHÖNBERGER wird Calorestes genannt, vom griech. καλὸς „schön" und ὄρος „Berg" mit Anlehnung an ὀρέςητς), Phil. Mag. Caeco Ode XXI. Es wird daher am zweckmäßigsten sein, wenn ich A. LINNEMANN selbst zu Wort kommen lasse. Sein Gutachten findet sich bei dem mehrfach erwähnten CHR. HARTKNOCH: Alt und Neues Preußen. 1694, S. 493ff., der den Aussagen LINNEMANNs besondere Bedeutung beimißt, indem er sich am Schlusse äußert:

„*Das sind nicht meine Wort, sondern eines gelehrten Mannes, der, was er schreibet, mit seinen Augen gesehen und mit seinen Ohren gehoeret, und also am besten und glaubwuerdigsten davon zeugen kann*".

„*Er war 7 frembder Sprachen*", läßt sich A. LINNEMANN vernehmen, „*nehmlich des Lateinischen / Griechisch-Hebræisch-Chaldæisch-Arabisch- und Frantzoesischen nit nur kündig / sondern auch so mæchtig / daß er sie gebrauchen und anderen lehren kunte. In den* Disputationibus Theologicis *behalff er sich nicht nur mit Biblischen* Citationibus, *sondern* recitir*te nebst richtiger* Allegirung *der Versiculen den* Original-*Text Hebræisch und Griechisch mit hoechster Verwunderung /* notir*te die* puncta *und* accentus *&c auffs deutlichste und genaueste / und* deducir*te aufs denselben / was zu seinen* instituto *noethig war. Es mag ja Wunder heißen / wie er seine* Discipulos *in orientalischen Sprachen / insonderheit in Hebræisch- und Syrischer dermaßen in-*



formiret, daß sie beydes lesen und verstehen kunten / indem er ihnen (welches mancher für lauter Unmüglichkeit halten solte) alle Buchstaben / Züge und puncta gleichsam fuer ihren Augen gemahlet / und mit lebendigen Farben abgebildet.

In Griechischer Sprache erstreckte sich seine Wissenschafft nicht allein ueber das neue Testament / sondern es waren ihm auch die Authores profani so geleuffig / daß derer Sprachen Kündige und Gelehrte stutzig worden / wann er in discurs etwas citirt hat.

Seine Philosophische Wissenschaft war nicht allein gruendlich / sondern auch hoch zu verwundern.

In Methaphysicis war er abstrusissimus, und war ihm ein Gelæchter / wann man solche Sachen nicht subtil und accurat handelte.

In Physicis war er ein solcher Doctor, der in seinem kleinsten discurs mehr aus eigener Experientz / durch vernuenfftige deduction beybringen kunte / als mancher / der sich was großes einbildete / mit seiner gantzen Kunst wurde præstiren können.

In Mathematicis hat er das Lob / welches nicht allein biß zur Verwunderung / sondern auch zur Unglaublichkeit gereichet.

In seinen Collegiis Arithmeticis hat er nicht allein wunderliche specimina in Aufloesung der schwären Arithmetischen Zahlfragen / mænniglich gezeuget (dazu er nicht mehr als etliche Kerbstöcklein gebraucht) sondern auch kluge discipulos gemacht.

In der Optica hat es nicht mit ihm geheißen: Caecus de coloribus, sondern: caecus accurate judicans de luce et coloribus. Dann er von solchen hohen und tieffen Sachen nicht obenhin, sondern auffs scharffsinnigste seine speculationes formirt.

In Musicis war er in Theoria & Praxi bester massen verstændig / und nit weniger in Mechanicis. Es wird ja derjenige in den Künsten für verstændig müssen gehalten werden / welcher nicht allein die varietatem consonantiarum durch ihre proportiones harmonicas hat ueberleget / unterscheiden und componiren / sondern auch auff Orgeln und Instrumenten schlagen können. Und das noch mehr / auch eigne Instrumenta Musica net und statlich gefertiget hat. Immassen er dann das Instrument darauff in der hiesigen Thumkirchen bey seiner ehrlich- und ansehnlichen Leichenbegängnüß gespielet worden[1]) mit seinen eigenen Hænden verfertiget / wie er dann auch zu seinem Postitiv[2]) beynahe alle darzu gehörige Pfeiffen aus Holtz verfertiget / velches bey letzter Stuben-Visitation von etlichen Herren Philosophis besehen / gehoeret / und mit Verwunderung versucht worden.

In Balisticis, was Geschuetz / Feuerrohr / und Armbrust belanget / hatte er die Wissenschaft / daß mancher / wann alles solte referirt werden / es fuer Unwahrheit halten solte.

In Summa, wegen der Mathematischen Wissenschaft / und dero vielen Handgriffen / mag dieser blinder und gelehrter Mann wohl fuer ein Miraculum gehalten werden."

So weit ALBRECHT LINNEMANN. Man mag sich wundern über die außerordentliche Vielseitigkeit, die U. SCHÖNBERGER nach seines Amtsgenossen Zeugnis entfaltet hat. Das 16. und 17. Jahrhundert ward einmal als das Zeitalter der Polyhistoren bezeichnet. Das fieberhafte Streben der Gelehrten jener Zeit, einen möglichst großen Wissensvorrat anzuhäufen, hatte zur Folge, daß bei der Mehrzahl die Kenntnisse mehr in die Breite denn in die Tiefe gingen. Freilich gab es Ausnahmen unter diesen Gelehrten, von denen manche staunenswerte Wissensschätze in verschiedenen Fächern in einer Person vereinigten: es sei nur an LEIBNIZ

1) In CHRISTOPH HARTKNOCH: Preußische Kirchen-Historie. Frankfurt u. Leipzig, 1686, S. 640, steht vermerkt, daß sich dieses Werkzeug später „auff der Akademischen Bibliothek im Collegio zu Koenigsberg" befand. Ob es wohl heutzutage noch vorhanden ist?

2) Stubenorgel, Handorgel.



erinnert. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, daß die einzelnen Wissensgebiete in jenen Tagen nicht annähernd jene ungeheure Ausdehnung erlangt hatten, die heutigentags das sogenannte Spezialistentum erforderlich macht. Wir haben mithin keinen Grund, die Angaben des trefflichen LINNEMANN anzuzweifeln, wiewohl wir den Wunsch nicht unterdrücken können, daß seine Mitteilungen weniger allgemein und sein Urteil bündiger und bezeichnender sein möchte. ULRICH SCHÖNBERGER scheint aber in der Tat eine ungewöhnliche Persönlichkeit gewesen zu sein, deren Wissen auch zu unseren Zeiten noch mit Hochachtung geschätzt werden müßte. Es ist nur zu bedauern, daß ihn seine Blindheit, die den Umfang seiner Kenntnisse allerdings erstaunlicher erscheinen läßt, behinderte, die Erzeugnisse seines Geistes auf die Nachwelt überkommen zu lassen. Hierin liegt auch der Grund, warum sein Name so bald in Vergessenheit geriet, da sein Wissen nur den Mitlebenden zugute kam und sich nicht in schriftlicher Fassung auf spätere Zeiten vererben konnte. So mußte SCHÖNBERGERS Name um so eher aus dem Gedächtnis schwinden, als schon von anderen VOLTAIRES Satz gilt: „On ne va point à la postérité avec un gros bagage". Da, um mit KUNO FISCHER zu sprechen, die Dankbarkeit die Tugend der Nachwelt ist, möge in diesen wenigen Seiten die alte Dankesschuld an den trefflichen Mann abgetragen sein und sein Name beim gegenwärtigen und den kommenden Geschlechtern in Ehren genannt werden.

Rom, am 16. Oktober 1912.



Die Stellung GOETHES in der Geschichte der Entdeckung des photographischen Effekts.

Von RICHARD LORENZ und A. HÖCHBERG.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung, welche wir über die physikalisch-chemischen Eigenschaften von geschmolzenem Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber ausführen, stießen wir auf die schon früher von R. LORENZ beschriebene Tatsache, daß die Silberhalogenide beim Schmelzen zum Teil in Halogen und freies Silber dissoziieren. Hierbei bildet das Silber in der Schmelze ein Dispersionskolloid, diese stark färbend. Gegenwart von Chlor-, Brom- und Joddämpfen verhindert diese Erscheinung und führt zu klaren und durchsichtigen Schmelzen. Beim Aufsuchen der Literatur über diesen Gegenstand fanden wir ein interessantes altes Büchlein, gedruckt 1814 in Nürnberg „als Beilage zu dem Journal für Chemie und Physik Jahrgang 1813", betitelt „Über die Wirkung des Lichtes auf das Hornsilber" von Dr. N. W. FISCHER, Professor der Medicin an der Universität Breslau. In diesem werden die Ergebnisse aller früheren Untersuchungen über das Hornsilber (Chlorsilber) zusammengestellt, und es ergab sich für uns das interessante Resultat, daß FISCHER die Methode der Darstellung klarer Schmelzen durch Einwirkung von überschüssigem Halogen bereits kannte. Unter vielen anderen berühmten Namen fanden wir hier auch den GOETHES angeführt, der sich, wie FISCHER (Seite 24, § 11) erwähnt, ebenfalls mit Versuchen über die Wirkung des Lichtes auf die Silbersalze beschäftigt hat. Zitiert wird hierzu eine Stelle aus der „Farbenlehre" (Didaktischer Teil, § 680), die wir weiter unten zum Abdruck bringen. Später (in § 25) schreibt dann FISCHER über GOETHE noch ausführlich: „Außer RITTER haben noch der Herr v. GOETHE und SEEBECK diesen Gegensatz der Oxydation und Reduktion als den Grund der verschiedenen chemischen Wirkung farbiger Beleuchtung angenommen. Insbesondere sollen nach der fruchtbaren und jeden Unbefangenen so ansprechenden Ansicht des

Herrn v. GOETHE über die Farben, die auf der Seite des blauen liegenden Lichtstrahles desoxydierend, diejenigen hingegen, welche auf der Seite des gelben liegen, oxydierend wirken; eine Hypothese, deren Richtigkeit freilich durch die Erfahrung bis jetzt weder bestätigt noch widerlegt worden ist, während RITTER diesen Gegensatz der Reduktion und der Oxydation auch bei der Wirkung des weißen ungefärbten Lichts annimmt, was wir fürs erste ebenfalls müssen dahingestellt sein lassen, um so mehr, als wir in der Tat mit diesem Prozeß noch nicht hinreichend vertraut sind, um angeben zu können, wo der eine anfängt und der andere aufhört . . . .“ Die erwähnte Hypothese GOETHES wird dann im folgenden auf Grund von Experimenten ausführlich diskutiert. Es interessierte uns, GOETHES Namen in einem Zusammenhang zu finden, der doch nichts anderes ist als ein Stück aus der Entwicklung der Photographie, und wir sind daher seiner Anteilnahme an diesem Gegenstand etwas nachgegangen. Das Resultat unserer diesbezüglichen Orientierung ist in der folgenden Aufzählung kurz zusammengestellt, bei welcher wir u. a. auch das bekannte Werk von L. DARMSTAEDTER zu Rate gezogen haben. Man kann daraus entnehmen, daß GOETHE tatsächlich zu jenen Forschern gehörte, die um die Wende des 18. Jahrhunderts die ersten exakten photochemischen Untersuchungen ausführten und dadurch der späteren Entwicklung und dem ungeahnten Aufschwung der photographischen Wissenschaft den Weg ebneten.

1754 BECCARI studiert den Einfluß des Lichtes auf Hornsilber.

1777 SCHEELE stellt eingehendere Versuche an, wobei er auch schon die chemisch stärkere Wirkung der violetten Strahlen konstatiert. Er spricht bereits von Desoxydation.

1785 Der Franzose SENEBIER ergänzt und bestätigt diese Versuche.

1793 VASSALI untersucht verschiedenartig zusammengesetztes Licht auf seine chemische Wirksamkeit.

1800 FRIEDR. WILH. HERSCHEL entdeckt die ultraroten Strahlen, indem er ein Thermometer jenseits des roten Endes des Spektrums am meisten steigen sieht.

1801 J. W. RITTER findet, daß im Spektrum das Reduktionsmaximum für Chlorsilber jenseits der sichtbaren violetten Strahlen liegt und ist somit der Entdecker der ultravioletten Strahlen. (Intelligenzblatt der Erlang. Literat.-Zeitung 1801 Nr. 16 und GILBERTS Annalen VII, 527). RITTER spricht



als erster von oxydierenden und reduzierenden Wirkungen des Lichts.

1803 ENGLEFIELD bestätigt die Entdeckung HERSCHELS, wobei DAVY auf die Möglichkeit der Existenz ultravioletter Strahlen hinweist. RITTER erklärt, daß ihm die Priorität zukomme und veröffentlicht neue Versuche in GILBERTS Annalen XII, 409.

1806 LINK und HEINRICH veröffentlichen ebenfalls in ihren von der Petersburger Akademie preisgekrönten Schriften „Über die Natur des Lichts" Versuche über die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers, wobei die katalytische Wirkung des Wassers bemerkt aber falsch erklärt wird, ebenso die verzögernde Wirkung von Schwefelsäure und Chlor.

1810 In seiner Farbenlehre veröffentlicht GOETHE Versuche über die Wirkung verschiedenfarbigen Lichtes auf Chlorsilber (Teil 1). Die betreffenden Kapitel lauten:

§ 680.

Von der Wirkung farbiger Beleuchtung auf Säurung und Entsäurung kann man sich folgendermaßen unterrichten. Man streiche feuchtes, ganz weißes Hornsilber auf einen Papierstreifen; man lege ihn ins Licht, daß er einigermaßen grau werde, und schneide ihn alsdann in drei Stücke. Das eine lege man in ein Buch als bleibendes Muster, das andere unter ein gelbrotes, das dritte unter ein blaurotes Glas. Dieses letzte Stück wird immer dunkelgrauer werden und eine Entsäurung anzeigen; das unter dem gelbroten befindliche wird immer heller grau, tritt also dem ersten Zustand vollkommener Säurung wieder näher. Von beiden kann man sich durch Vergleichung mit dem Musterstücke überzeugen.

§ 681.

Man hat auch eine schöne Vorrichtung gemacht, diese Versuche mit dem prismatischen Bilde anzustellen. Die Resultate sind denen bisher erwähnten gemäß, und wir werden das nähere davon späterhin vortragen und dabei die Arbeiten eines genauen Beobachters benutzen, der sich mit diesen Versuchen sorgfältig beschäftigte.



Diese Bemerkungen zeigen, wie auch die Bemerkung in § 673: „Das farblose Licht zeigt sich ..... als auf Säuerung und Entsäuerung wirkend", daß GOETHE die Arbeiten RITTERS gekannt hat. Er hatte die Absicht, diese Versuche in dem geplanten supplementären Teil zu erwähnen, doch erschien anstatt dieses Teils im Rahmen der Farbenlehre ein Aufsatz des Jenenser Gelehrten Dr. J. SEEBECK, in dem RITTER an zwei Stellen erwähnt wird. Gleichzeitig veröffentlicht SEEBECK darin seine Entdeckung, wonach feuchtes Chlorsilber im farbigen Lichte annähernd die Beleuchtungsfarben annimmt.

1814 Dr. N. W. FISCHER, Professor der Medizin an der Universität Breslau, veröffentlicht eine Abhandlung „Über die Wirkung des Lichts auf das Hornsilber", in der die Resultate aller früheren Untersuchungen von BECCARI bis auf GOETHE und SEEBECK auf das sorgfältigste zusammengefaßt und durch eigene Versuche ergänzt sind.

1816 JOSEPH NICEPHORE NIEPCE untersucht systematisch viele Körper wie Guajakharz, andere Harze und Asphalt auf ihre Lichtempfindlichkeit in der Camera. Am 9. Mai erhält er die ersten Bilder auf Asphalt, womit die Heliographie, das erste photographische Ätzdruckverfahren erfunden ist.

1802 hatte THOMAS WEDGWOOD bereits Lichtpausen nach Naturobjekten gemacht, z. B. nach Pflanzenblättern auf mit Silbernitrat behandeltem Papier. Er versuchte, jedoch ohne Erfolg, das Bild der Camera obscura durch lichtempfindliches Papier zu fixieren.

1829 NIEPCE und LOUIS DAGUERRE vereinigten sich durch Vertrag vom 14. Dezember zur weiteren Vervollkommnung des heliographischen Prozesses. DAGUERRES Bemühungen das Bild der Camera zu fixieren, waren bis dahin erfolglos geblieben, doch setzt er nach NIEPCES Tod die gemeinsamen Arbeiten selbständig fort und gelangt 1838 zum Ziel. (Daguerreotypie.)

Es ergibt sich daraus, daß Goethes Mitwirkung an der Bekanntwerdung und Erkenntnis des der Photographie zugrunde liegenden Effektes hauptsächlich darin besteht, daß er mit seinem univer-



salen Wissen auch jene Teile der damaligen chemischen und physikalisch-chemischen Literatur vollkommen beherrschte und mit dem ihm eigenen Scharfblick daraus das Wichtigste und Interessanteste entnahm.

Frankfurt a. M., Januar 1913.

Laboratorium für physikalische Chemie der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften und des physikalischen Vereins.



Die Anschauungen des Mittelalters über die endogenen Erscheinungen der Erde.

Von cand. theol. et phil. OTTO STEGMANN.

(Fortsetzung.)

II.

Die Erklärungsversuche der vulkanischen Erscheinungen.

Im folgenden zweiten Teil sollen nur die Anschauungen des Mittelalters zur Darstellung gelangen, welche die vulkanischen Erscheinungen als selbständigen Teil der Naturgewalten auffaßten und sie nicht mit (vulkanischen) Beben in Verbindung brachten; letzteres wird einen eigenen Abschnitt im dritten Teil der Abhandlung bilden.

Einem erwähnenswerten, zuverlässigen Bericht über vulkanische Erscheinungen begegnen wir in der mittelalterlichen Literatur ziemlich spät; erst der oströmische Geschichtsschreiber PROKOP von Caesarea schildert uns aus der Mitte des VI. Jahrhunderts in einem Vergleich zwischen der vulkanischen Tätigkeit des Vesuv und des Ätna die Hauptmomente einer Eruption.

Ich gebe hier die deutsche Übersetzung wieder, wie sie uns WOLFGANG SARTORIUS FREIHERR VON WALTERSHAUSEN in seinem Werk „Der Ätna" hinterlassen hat[1]):

„Es liegt in Kampanien ein gewisser Berg, der Vesuv (ὁ Βέβιος), von dem ich vorhin erwähnt habe, daß er öfter donnerartige Töne von sich gibt. Und wenn sich nun dieses ereignet, so speit er zugleich mit diesem Gebrüll eine große Menge glühender Asche aus. Dieses ist von mir im obigen gesagt worden. In diesem Berge nun hat es

1) Der Ätna. Nach den Manuskripten des verstorbenen Dr. WOLFGANG SARTORIUS FREIHERRN VON WALTERSHAUSEN. Hrsg. v. A. v. LASAULX. Leipzig 1880 I. Quelle: Procopii Caesariensis op. omn. rec. J. HAURY vol. II, Lipsiae 1905, 671 sq.



sich, wie auch bei dem Ätna in Sizilien, durch Zufall getroffen, daß die Mitte desselben von seinem Boden bis zu seinem Gipfel hohl ist, indem von unten aus das Feuer brennt. Und bis zu einer solchen Tiefe erstreckt sich diese Höhle, daß selbst einem Menschen, der auf der Bergspitze steht und sich über seinen Rand hinauszubücken wagt, von hier aus die Flammen kaum sichtbar sind. Wenn es sich aber ereignet, daß in diesem Berge die Asche, von der ich eben sprach, ausgeworfen wird, dann reißt die Flamme sogar Felsen, bald kleinere, bald größere, aus dem tiefsten Grunde des Vesuvs los und hebt sie über die Spitze dieses Berges empor, und indem sie solche von dieser Höhe fortschleudert, werden sie, wie es der Zufall mit sich bringt, ausgeworfen. Es bildet sich alsdann ein Lavastrom *(ῥύαξ πυρός)*, welcher vom Gipfel bis zum Fuße des Berges, sogar weiter sich ergießt, wie alles dieses auch beim Ätna zu ereignen pflegt. Der Lavastrom bildet alsdann einen hohlen, nach beiden Seiten feurigen Wall, indem er in den unterliegenden Boden einschneidet. Die anfangs dahinströmende Lava gleicht dem glühenden Ausfluß von Wasser; wenn aber das Feuer durch irgend einen Zufall erloschen ist, so wird dem Strome sofort der Lauf gehemmt, und er hört zu fließen auf; was aber von Feuer übrig bleibt, erscheint als ein Aschenhaufen, ähnlich einem Schlamm."

Der Bericht beruht zweifellos auf Augenschein. PROKOP, der Begleiter und Sekretär BELISARS bei dessen Feldzügen in Persien, Afrika und Italien, macht nicht die geringste Andeutung, worin er die Ursache eines solch imponierenden Naturereignisses sucht. Doch die Schlacken- und Aschenausbrüche, die Spaltenbildung vom Gipfel des Berges bis zu seinem Fuße, das Ausströmen und die Bewegungsweise der wallartig gebildeten Laven, sowie das Erlöschen desselben sind kurz, aber für die damalige Zeit kenntnisreich gezeichnet und man erhält eine deutliche Darstellung von der Physiognomik einer Eruption, wie sie sich in den uns aus dem späteren Mittelalter überkommenen Nachrichten nirgendwo besser findet.

Die erste Erörterung über das Wesen des Vulkanismus schenkt uns ISIDOR VON SEVILLA (etwa 560—636), der an Fruchtbarkeit der literarischen Produktion alle spanischen Krichenschriftsteller übertraf[1]).

1) Das größte und zugleich einflußreichste seiner Werke sind die Etymologiae oder Origines (Etymologiarum sive Originum libri XX); mosaikartig zusammengesetzt bilden sie eine kompendiöse Enzyklopädie des gesamten Wissens der da-



ISIDOR läßt in den Luftlöchern und Hohlgängen der Erde Feuer brennen, das seinen Nahrungsstoff in den durch Wassermassen zugeführten Winden und Erddünsten findet[1]). Der Spanier referiert in seiner Kosmographie De natura rerum Justins (Histor. IV 1, 11—15) Ansicht, der meinte, die Erde sei ursprünglich ganz im Feuer gestanden (II 1), und die Feuerausbrüche des Ätna mit der Annahme begründete, daß die Meereswogen, wenn sie in der Straße von Messina heftig aneinanderprallen, den Wind mit sich bis auf den Grund der See hinabzögen und dort solange eingeschlossen hielten, bis er sich durch die gewundenen Gänge und Adern im Erdinnern verteile und des Feuers Nahrung, tiefe Schwefel- und Harzlager, entflamme[2]).

ISIDORS Schrift De natura rerum, astronomisch-kosmographischen Inhalts, wie auch die ETYMOLOGIAE tragen stark reproduktives Gepräge; sie ruhen auf den Leistungen des spätrömischen Neuplatonikers SEVERINUS BOËTHIUS, des AURELIUS CASSIODOR, SOLINUS, PLINIUS, SUETON, LAKTANZ, TERTULLIAN u. a. Ganz im Sinne des „Naturforschers" PLINIUS sind die Ausführungen ISIDORS über Vulkanismus gehalten[3]). S. BECKER führt in seiner philologisch mustergültigen Ausgabe die Gewährsmänner unseres Kompilators genau an.

Auf Grundlage der Isidorischen Ansichten singt ein unbekannter Verfasser einer noch fragmentarisch erhaltenen fränkischen Kosmographie des VII. Jahrhunderts:

> Per cavernas penetratur ventorum spiritus;
> Sulphurum habet odorem ignemque perpetuum[4]).

Wie leicht begreiflich, zeigt die patristische Zeit bei ihrer theozentrischen Geistesrichtung nur leise Ansätze zu vulkanischen Er-

maligen Zeit. Naturwissenschaftliches Interesse haben l. XIII (Physikalische Geographie), l. XIV (Allgemeine Topographie und Orographie) l. XV (Topographie des Orients und Okzidents) und l. XVI (Geologie und Mineralogie). Neueste kritische Ausgabe von W. M. LINDSAY. 2. Bd. Oxford 1911.

1) Durch die Gipfel der Berge tritt dieses Feuer zutage: iquis, qui de terra per vertices montium eructat. Orig. XIX 6 ed. LINDEMANN 588.

2) De nat. rer. c. 47 ed. BECKER 78. Die gleiche Anschauung teilten auch LUKREZ (VI 681 sqq.), OVID (Met. XV 296 sqq.), SILIUS ITALICUS (IX 497; XII 135; XVIII 593). Vgl. ferner PHILOSTRAT. Vit. Apollon. V 17; VALER. Flacc. IV 508, ignea hiems, wie STATIUS III SILV. 73; s. BARTH ad. l. 1; CLAUDIAN. de rapt. Pros. I 171; LUCIL. Aetna 288 bei RAMSAUER 41 u. UKERT 202.

3) Vgl. P. GRIBANDI, L'autorità di S. ISIDORO di SIVIGLIA come geografo nel medio evo. Turin 1906.

4) S. PERTZ, Über eine fränkische Kosmographie des VII. Jahrh. in Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1845, 270.

klärungsversuchen, die selbst doch wiederum nur ein Erbstück antiker Weisheit sind.

Bei allem regen Unternehmungs- und Handelsgeist des arabischen Volkes blieb doch das geistige Leben und Forschen auf dem Gebiet der Erd- und Länderkunde nicht zurück. Bald entstand unter ihren Geistesschätzen eine ganze geographische Literatur. Die Kalifen, ihre Statthalter und Wesiere ließen zu wissenschaftlichen Zwecken geographische Expeditionen ausrüsten. Wie hätten unter dem Sonnenschein eines solchen Mäzenatentums die kulturellen Bestrebungen der muslinischen Völker sich nicht rasch zu einer hohen Blüte entfalten sollen?

Allerdings sagten den Autoren arabischer Zunge spitzfindige Theorien und philosophisch tiefgründige Spekulationen nicht zu; ihre „Lust zu fabulieren" und ihre phantasiereiche Kombinationsfähigkeit kam tieferen Studien hier, wie auf dem Gebiete der physischen Geographie überhaupt, allzusehr in die Quere[1]). Die arabischen Geographen beschränken sich oft auf bloße Schilderungen vulkanischer Ausbrüche. Ja selbst lakonisch lautet der Bericht des IBN-EL-ATHIR über eine Ätnaeruption aus dem Jahre 836[2]). ABU HASAN ALI, genannt MAS' ÛDÎ († etwa 856) bereiste den größten Teil des damals bekannten Orientes. Der literarische Niederschlag dieser Reisen waren zwei große geographisch-historische Werke. Wohl kennt der arabische Schriftsteller den Demavend (Donbavent; vgl. KAZWÎNI-ETHÉ 323—327) als Vulkan, ja er bezeichnet in seinem Werk Murûdsch al-dsahab („Goldwiesen") ihn sogar als eines der Naturwunder[3]), bescheidet sich aber bei einer genauen Beschreibung, ohne jedoch dem Sitz der vulkanischen Kraft oder der Physik solcher Eruptionen eine wissenschaftliche Untersuchung zu widmen[4]). Ebenso würdigt MAS' ÛDÎ die Vulkanreihen der Sundainseln (îles dans la direction de mer de Chine) einer ausführlichen Schilderung[5]). Die Ausbrüche mögen auf den abergläubischen Araber wohl einen selt-

1) So GÜNTHER, Geschichte der Erdkunde 49.

2) SARTORIUS-LASAULX, Der Ätna I 209. Vgl. ebd. 210 die Aussage des Arabers ABÛ-ḤÂMID DA GRANADA (um 1162).

3) MAÇOUDI, Les prairies d'or. Texte et traduction par C. BERBIER DE MEYNARD et PAVET DE COURTEILLE. Paris 1861—1877. t. I, p. 196: Le sommet du Donbavend est un des principaux volcans et l'une des merveilles de la terre.

4) Op. c. 193—195.

5) Über die liparischen Inseln und die dortigen vulkanischen Eruptionen berichtet IBN ǴUBAIR, der ums Jahr 1185 in Damaskus lebte. Vgl. The travels of IBN ǴUBAIR ed. W. WRIGHT. Leyden 1852, 331 bei E. WIEDEMANN XXXVII (1905) 435.



samen Eindruck gemacht haben; er schreibt nämlich: „Oft läßt sich dabei eine merkwürdige und fürchterliche Stimme hören, die je nach ihrer Stärke den Tod des Königs oder den eines Fürsten ankündigt"[1]).

Welche Auffassung die arabischen Naturforscher von der Entstehung und Ursache der vulkanischen Phänomene hatten, zeigt uns zuerst der Plinius des Ostens ZAKARIJA BEN MOHAMMED BEN MAHMÛD EL-KAZWÎNI (um die Mitte des XIII. Jahrhunderts). „Andere Berge wieder gibt es", schreibt KAZWÎNI[2]), „auf deren Häuptern man Feuer bei Nacht und Rauch am Tage sieht, wie die Berge von Sizilien und Râmhurmuz (in Hûzistân) u. a.; und die Ursache davon ist die, daß in diesen Bergen flammenspeiende Höhlen und Abgründe sind, zu denen schwefel- und naphthahaltige Wasser fließen und so fortwährenden Stoff bilden."

Das literarische Verhältnis unseres Autors zu dem seiner Vorgänger läßt sich dahin beantworten, daß KAZWÎNI in seinen beiden geographischen Werken „Die Wunder der Schöpfung" und „Die Denkmäler der Länder" sich ganz von MAS' ÛDÎ und IBN SÎNÂ abhängig zeigt.

SHEMS ED-DÎN ABÛ ʿABDALLÂH MOHAMMED (1256—1327,) nach seinem Geburtsort Damaskus unter dem Namen DIMASHQÎ oder DIMISHQÎ bekannt, folgt in seiner Kosmographie Nokhbet ed-dahrfi âdjaib-il-berr wal-bah'r (d. i. das Beachtenswerteste in den Zeiten in bezug auf die Wunder des Landes und Meeres) oft wörtlich seinen Vorgängern wie MAS' ÛDÎ, AL-BEKRI, IBN HAUQAL, EDRÎSÎ[3]). Vulkanische Erscheinungen sind nach DIMISHQÎ lokaler Natur, d. h. auf Gegenden beschränkt, die in ihrem Schoße Schwefelgänge aufweisen: „Man sieht in schwefelhaltigen Gegenden Feuer, welches Tag und Nacht Funken sprüht und man nennt dies einen Vulkan (Burkân)"[4]).

1) Op. c. 342: Souvent aussi il en sort une voix étrange et effrayante anonçant la mort du roi ou simplement d'un chef, suivant qu'elle est plus ou moins retentissante. MASʿÛDÎs Lehren über die subterrestrische Hydrographie id. p. 203.

2) KAZWÎNI-ETHÉ 309. Vgl. die Schilderung einer Eruption des Ätna ebd. 339 f. u. der Feuerberge g'ibâl-ennâr ebd. 354.

3) Der spanische Araber ABÛ 'ABDALLÂH MOHAMMED BEN MOHAMMED EL EDRÎSÎ (1099—1164), der am Hofe ROGERS II. von Sizilien lebte, verfaßte im Jahre 1164 das bekannteste von allen geographischen Werken der Araber, zitiert Kitâb Radjar, auch Rogerbuch genannt.

4) WIEDEMANN XXXVII (1905) 434. Vgl. DIMISHQÎs Schilderungen der Vulkane des Mittelmeeres ed. MEHREN 184 u. 194; ebenso KAZWÎNI-ETHÉ 339 f; die Darstellungen EDRÎSÎs, ed. et trad. par JAUBERT. t. II. Paris 1819, 71 u. 82 und Ab. Géogr. par. REINAUD t. II 1 p. 281; ferner REINAUD, Introduction d'Aboulféda p. CXXVIII.



Als Abschluß muslinischer Vulkanologie sei hier eine bis jetzt noch unveröffentlichte Abhandlung beigegeben, die einem von einem Anonymus verfaßten Werk entnommen ist; sie trägt die Überschrift:

Ausführung über die Feuer (Vulkane Nîrân[1]), welche auf der Erde entstehen[2]).

Bei allen Menschen steht fest, daß das Feuer nicht dauernd bestehen kann, wenn ihm nicht Nahrung zugeführt wird, vor allem, wenn es sich von seinem oberen Mittelpunkt entfernt hat (wohl bei einem Vulkan, wenn es sich über den Vulkan erhebt). In einigen Gegenden findet man etwas von dem Feuer, wie man auf der Insel Sizilien [Hier ist die Form Sîcîlijâ benutzt!] in der Nähe von Malta bei dem Berg Ätna findet, daß Feuer aus ihm heraustritt

1) Im Folgenden ist Nîrân bald mit „Feuer", bald mit „Vulkan" übersetzt.

2) Die einzig bekannte, leider nicht vollständige Handschrift befindet sich in Berlin (We 1813 AHLWARDT, Katalog No. 5734, Bd. V, S. 191—192). Der Verfasser war CHRIST; denn er spricht in dem unten mitgeteilten Stück davon, daß das Erdbeben beim Tode unseres Herrn des Messias ein Zeichen Gottes den Juden und anderen Menschen dafür war, daß er der Messias sei; weiter erwähnt er ein Erdbeben in Antiochia i. J. 525 nach der Geburt unseres Herrn des Messias. Da er besonders den Ätna behandelt und Malta erwähnt, so könnte er ein Sizilianer oder Malteser gewesen sein, etwa zur Zeit ROGERS (1101/54). — Die Handschrift ist um 1700 abgeschrieben. — Auf dem Titel steht: Ein Buch, das die oberen Zeichen (d. h. die meteorischen Erscheinungen) umfaßt. — Es behandelt die Luft und Himmelserscheinungen, die verschiedenen Farben usw., wie sich aus der folgenden Inhaltsübersicht unseres Exemplars ergibt. Zunächst heißt es, der Luft und ihren Erscheinungen sind dieselben vier Ursachen eigen wie allen andern existierenden Dingen: Die materielle und die formelle, die wirkende und die Zweckursache. Die materielle Ursache kann eine fernere und eine nähere sein; die fernere ist in diesem Fall das Wasser und der Staub, die nähere der Dampf (Buchâr) und der Rauch (Duchâr).

Dann werden die feurigen Erscheinungen besprochen, nämlich die Kometen (die Sterne mit Schwänzen, Bärten und Stirnlocken; vgl. E. WIEDEMANN, Archiv f. d. Gesch. der Naturwissenschaften u. der Technik, Jahrg. 1910, Bd. 3, S. 255), der Donner, der Blitz, der Blitzschlag (vgl. ebd. S. 254), die Farben (ebd. S. 176), die Erscheinung al Ḥufra (sie tritt auf, wenn eine in der Mitte dicke, an den Rändern dünne Wolke beschienen wird; sie erscheint in der Mitte dunkel, an den Rändern hell), der Heiligenschein (es ist ein die Sonne manchmal umgebender Kreis), die Garbe (Ḥusma) und die Strahlen, die sich zeigen, wenn hinter der Wolke die Sonne steht, das Perihelion der Griechen, der Regenbogen. — Daran reihen sich die wäßrigen Erscheinungen in der Luft, die Wolken, der Regen, der Nebel, der Schnee. — Dann kommen an die Reihe das Meer, die Flüsse und Quellen, die Erde, die Erdbeben, die Vulkane, die Mineralien, von deren Besprechung aber nur noch wenige Zeilen erhalten sind. Hier bricht das Ganze plötzlich ab.

Die uns interessierenden Abschnitte stehen auf fol. 75a bis 83b und bilden zwei von den „Qaul", „Ausführungen" des Werkes; sie sind hier mit unwesentlichen Kürzungen mitgeteilt; bezüglich der Ausführung über die Erdbeben siehe III. Teil der Arbeit! Die Mitteilung und Übersetzung verdanke ich der persönlichen Güte des Herrn Universitätsprofessors Dr. E. WIEDEMANN zu Erlangen, wofür ich auch an dieser Stelle bestens danke.



und aus der Höhlung des Berges Asche hervorschleudert und man furchtbares Geräusch hört; jeder, der es hört, wird von heftiger Furcht ergriffen, während aus dieser Höhle zugleich Asche und lodernde Flammen hervorbrechen. Es kam, nachdem das Feuer und die Asche ausgetreten waren, einmal vor, daß das Feuer weiter gewandert ist und dabei 60 Meilen überschritten hat; dabei hat es alles, worüber es hinging, an Bäumen, Saaten, Vieh, Menschen, Häusern, Städten und Dörfern verbrannt. — Nahe unserer Zeit, vor etwa 3 Jahren, kam das Feuer zugleich mit Asche brennend heraus und fiel auf einen Bereich, in der Nähe dieses Berges, von etwa 6 Meilen und zerstörte mehr als dessen Hälfte und verbrannte, was in ihm an Belebtem und Unbelebtem vorhanden war. An einzelnen Orten sind solche Feuer bekanntermaßen sehr zahlreich und einige brennen andauernd eine Weile, andere 2 Monate, andere ein Jahr, ohne daß das, was ihre Existenz bedingt, ab- oder zunimmt. Dies ist kaum (anders) als nur dadurch geschehen, daß es hinlängliche Nahrung findet für seine Erhaltung, bis es erlischt. Manchmal dauert die lodernde Flamme bis zu 2 Jahren oder hört auf nach 2 Monaten.

Fragt uns einer, welches die Substanz ist, die dies Feuer unterhält, und was dessen dauerndes Brennen ermöglicht, so antworten wir, daß die Substanz für dessen Brennen der Schwefel und das Pech ist. Dieser Schwefel hat aschenartige Farbe und einen schweren Geruch, so daß er die Bergleute tötet, wenn er keinen Ausweg zum Entfliehen findet. Der Schwefel ist heiß und trocken; deshalb entflammt er leicht; es brannten ihn die, die das Pulver verwenden und herstellen.

Das Pech klebt und ist fettig wie Fett; es enthält etwas Lufteile; wegen seiner Fettteile unterhält es lange die lodernde Flamme und das Feuer verbleibt in ihm während einer langen Zeit. — Sie weisen in bezug auf das Entstehen des Feuers in der Erde und sein Andauern darauf hin, daß es sich da findet, wo in ihr Pech und Schwefel vorhanden ist, da ja in den Gegenden, die diese Mineralien enthalten, auch zahlreiche Vulkane vorhanden sind.

Wisse, daß bei den Orten, an denen das Pech im Verhältnis zum Schwefel zunimmt, auch die Dauer des Feuers zunimmt, da das Pech mit seiner Klebrigkeit vorhanden ist, die das Feuer in ihm, bis er verbraucht ist, festhält, wie man das bei dem Fett und dem Öl beobachtet. Das Pech hält sein loderndes Feuer fest bis in die Mitte des Meeres. Das wissen die, welche die künstlichen Feuer herstellen,



welche nicht durch Wasser ausgelöscht werden. Sie sind aus Pech gemacht; das lodernde Feuer lodert in dem Maße stärker auf, als Wasser, um es zu löschen, darauf gegossen wird. Will man löschen, so muß man dazu die Felle der Vierfüßler oder Tuch usw. nehmen. — Der Schwefel erlischt schnell und das Feuer verzehrt ihn rasch, da seine Teile frei von Fett sind; er leistet dem Wasser keinen Widerstand, wenn es, während er brennt, auf ihn gegossen wird.

Fragt nun jemand, wie das Pech und der Schwefel im Erdinnern auflodern können, so antworten wir, daß sie durch die Dämpfe, die im Erdinnern enthalten sind, entflammt werden. Daß diese Dämpfe sich entflammen können, kommt einmal von der umgebenden Kälte, welche die Wärme der Dämpfe vermehrt, und dann durch die Bewegung der Rauchteilchen gegeneinander; denn die Bewegung vermehrt nicht die Wärme allein, sondern das Feuer tritt durch sie zu der betreffenden Zeit aus, wie wir schon bei der Erörterung über die Erzeugung der Blitze und Blitzschläge behandelt haben und wie dies beim Schlagen des Steines mit dem Stahl gewöhnlich der Fall ist.

Einige dieser Feuer sieht man auf der Erde und andere sieht man nicht. Die sichtbaren schleudern Feuer, Asche, Sand, Felsen manchmal zugleich mit Eisenstücken aus; und diese bringen großen Schaden den Städten, Dörfern, Weinstöcken, Gärten, die in der Nähe der Stellen liegen, an denen sich diese Feuer befinden. Bei einigen erhebt sich die Flamme in die Höhe und wird bei Nacht und Tag gesehen; bei einigen ist dies nur bei Nacht der Fall, da sie zu wenig Materie erhalten und daher infolge der Sonnenstrahlen nicht bei Tag gesehen werden können. Einige sagen, daß diese Feuer von dem Höllenfeuer herrühren, das im Innern der Erde verborgen ist.

Aus diesen Vulkanen hört man manchmal Geräusche wie diejenigen, die solche von sich geben, welche gepeinigt werden, z. B. Schreien und Seufzen.

Die auffallende Tatsache, daß die muslinischen Geographen auf dem Gebiete der Vulkanologie es nicht zur Betretung ganz selbständiger Gedankenwege gebracht haben, suchte man (so PESCHEL 136) schon in einem rein äußeren (topographischen) Grunde. Aber mit Unrecht! Es hat in den von den Arabern bewohnten Erdstrichen nicht an solchen Naturereignissen gefehlt, die ihnen zu wissenschaftlichen Untersuchungen hätten Gelegenheit bieten können. Vulkane waren den Autoren arabischer Zunge ja nicht unbekannt! ABÛ ᶜABDALLÂH JÂKÛT EL HAMAWI (1179—1229) gibt in seinem geo-



graphischen Wörterbuch[1]) unter dem Artikel al-Ḥarra ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis aller mit diesem Namen bezeichneten Vulkanregionen der arabischen Halbinsel, über die er Notiz und Zeugnisse finden konnte. OTTO LOTH[2]) hat diese kurzen Angaben benutzt, versuchte sie zu lokalisieren und zu einer geographischen Gesamtübersicht zu ordnen.

Ḥarra (pl. ḥarrât, ḥarrûn, ḥirâr und ḥirrûn) ist nach der gewöhnlichen Definition ein mit schwarzen, zerbröckelten Steinen (Rapilli) bedecktes Land, das wie mit Feuer verbrannt ist; kommen darin größere Blöcke vor, so bezeichnet man sie mit ṣaḥr; ein zungenartiger Ausläufer der Ḥarra heißt Kurâᶜ.

Solcher Harras führt JÂKÛT für Arabien 28 auf; die meisten finden sich in der Umgegend von Medina bis nach Syrien hin. Die Feuerharra, Ḥarrat al-Nâr, ist als die einzige Vulkanregion in Arabien, von der Eruptionen in historischer Zeit konstatiert sind, besonders merkwürdig (vgl. KAZWÎNI-ETHÉ 354). Nordöstlich von Medina, im Gebiete des bekannten Stammes Sulaim und der Gegenden von Haibar liegt die Feuerharra. Die von JÂKÛT angeführten 28 Harras der arabischen Halbinsel sind sämtlich im Binnenland zu suchen. Von den bekannten vulkanischen Regionen Südarabiens, Jemens und Hadramauts hat JÂKÛT gar keine Notiz genommen oder aus Mangel an Quellen nehmen können. Auf wissenschaftliche Erörterungen oder vulkanische Erklärungsversuche läßt sich JÂKÛT gar nicht ein; dies entspricht ganz dem Naturell des vielgereisten Arabers.

Doch gebührt den zur exakten Forschung hinneigenden arabischen Gelehrten das Verdienst, daß sie sich verhältnismäßig mehr auf realem Boden bewegten und die oft phantastischen Ausschmükkungen der Patristik vermieden. Die Schätze des Erdinnern und der Berge, wie Naphthaquellen, Steinkohlen- und Zinnobergruben waren ihnen nicht unbekannt. Wäre dem jugendkräftigen Volke eine längere kulturelle Blüte beschieden gewesen, so hätte dessen findiger Geist wohl noch manches Problem in der Geophysik aufgehellt, das erst später nach mehreren Jahrhunderten seine befriedigende Lösung fand.

1) Mu'dscham al-buldan („alphabetisches Ortslexikon"), ed. WÜSTENFELD vol. II, 1866, 247—254.

2) OTTO LOTH, Die Vulkanregionen (Ḥarra's) von Arabien nach JÂKÛT in Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft XXII (1868) 365—382. Vgl. F. WÜSTENFELD, Jâkûts Reisen aus seinem geographischen Wörterbuch, ebd. XVIII (1864) 397—493.

Wie die Vulkanregionen der italischen und arabischen Halbinsel die Bewohner im Süden und Osten auf die Naturkräfte mit ihren gewaltigen Evolutionen hinwies, so gab Island den Nordländern gewiß genügend Anlaß, sich über die geheimnisvollen Kräfte des Erdinnern Gedanken zu machen.

„Der vulkanischen Tätigkeit Islands dürfte vielleicht zum ersten Male ADAM VON BREMEN gedacht haben; doch ist es ungewiß. Sicher tat es SAXO GRAMMATICUS", schreibt WEBER in seiner Abhandlung über „Die Entwicklung der physikalischen Geographie der Nordpolarländer bis auf COOKS Zeiten" (München 1898, 16). Man wird WEBER beistimmen müssen, wenn man in den betreffenden Nachrichten[1]) des Domherrn nur eine unklare Vorstellung hievon sieht. „Es wäre doch in der Tat zu wunderbar, wenn ADAM VON BREMEN von der vulkanischen Beschaffenheit Islands gar nichts wissen sollte"[2]). ADAM, der „erste deutsche Geograph im strengen Sinn, der Altmeister der slavischen Ethnographie", besuchte selbst Dänemark, wo er sich beim Dänenkönig SVEIN ULFSSON geographische und geschichtliche Kenntnisse erwarb[3]).

SAXO GRAMMATICUS, ein dänischer Geschichtsschreiber († 1204), berichtet von einem Berg, der fortwährend brennt und Feuer ausspeit. Trotz der heftigsten Kälte der Umgegend werde das Feuer stets durch geheime (d. h. aus dem Erdinnern kommende) Mittel genährt und erhalte immer neue Zufuhr[4]). SAXOS Beschreibung der Feuerausbrüche ist vorzüglich und würde selbst einem Schriftsteller unseres Jahrhunderts Ehre machen. Der Däne spricht auch von der Kraft des dampfenden Wassers, den Quellbassins und Wasserstrahlen, die nacheinander hoch in die Luft geschleudert werden. Diese Erscheinung bringt er in Zusammenhang mit den Feuerausbrüchen[5]).

1) M. ADAMI GESTA HAMMABURGENSIS ecclesiae pontificum II 19, ed. H. PERTZ. Hannoverae 1846, 62: Ibi est Olla Vulcani, quod incolae Graecum ignem vocant: Hier ist jener Topf des Vulkans, hier jenes sog. *griechische Feuer* d. h. Eisblöcke, bedeckt mit Schlamm und Geröll, werden unter Lavaergüssen und Feuerausbrüchen ins Meer hinausgetrieben und irren wie Feuerströme umher. MÜLLER (bei DIETRICH 29[2]) denkt an eine Art Naphtha, das brennend auf dem Meere schwimmt. GIESEBRECHTS Erklärung (ebd.) ist gesucht.

2) DIETRICH 29; vgl. die Monographie von S. Günther. Prag 1894.

3) ADAM VON BREMEN, den man den Herodot des Mittelalters nennt, gibt im IV. Buch (Descriptio insularum aquilonis) seines Hauptwerkes (vor 1076 beendet) eine vollständige Geographie der Nordländer, soweit man sie damals in Bremen, der einstigen geistlichen und geistigen Metropole des nördlichen Deutschlands, kannte; daher rühmen wir ihn als einen Tacitus für die baltischen Lande.

4) Saxonis Grammatici Historia Danica rec. P. E. MÜLLER I 14 sq.

5) THORODDSEN I 63. Ganz unklar über Ursprung und Ursache des unterirdischen Feuers spricht sich der Pariser Universitätsprofessor GERALD DE BARI



Auch im Königsspiegel (entstanden gegen das XIII. Jahrhundert) finden sich eingehende Angaben über Island und dessen Naturverhältnisse. Daselbst wird von warmen Quellen, Erdbeben und Vulkanen erzählt, die vom Innern der Erde ihren Ausgang nehmen sollen. Bei dieser Gelegenheit stellt der Verfasser einen Vergleich zwischen den Vulkanen Siziliens und Islands an. Er erklärt die vulkanischen Ausbrüche durch die Annahme einer gewaltigen Umwälzung[1]), welche in den Grundfesten des Landes vor sich gehe, so daß dadurch das große Feuer entfacht werde, welches an verschiedenen Stellen des Landes aufflamme.

ARNGRÍMR aus Thingeyrar († 1361) gibt in der Gudmundarsage eine Beschreibung von Island und spricht in dieser Länder- und Völkerkunde von Bergen, die unter entsetzlichem Steinhagel aus ihrem Innern schreckliches Feuer auswerfen. Selbst im Meere, eine Meile von der Südküste, habe sich infolge der Tätigkeit des Feuers ein hoher Berg erhoben, ein anderer sei dafür versunken, der früher bei einer gleichen Gelegenheit entstanden sei. Kochende Quellen und Schwefel seien dort in Menge vorhanden[2]).

Ähnlich wird in einem lateinischen Buche über norwegische Geschichte, verfaßt ums Jahr 1230, Island geschildert mit dem Casuleberg[3]), der nach der alten Chronik bei Erderschütterungen ebenso erbebe wie der Ätna und Schwefelflammen ausspeie. Der Verfasser betont ausdrücklich, er wolle nicht unterlassen von Ereignissen zu sprechen, welche zu seiner Zeit geschehen, daß nämlich das Meer drei Meilen weit gewallt und gesotten hätte wie in einem Topfe, die Erde aber habe sich aufgetan und von der unterseeischen Tiefe Feuerdämpfe ausgesandt und einen mächtigen Berg aus dem Wasser emporsteigen lassen[4]).

(1162—1223) aus in seinem Buch: Topographia Hibernica dist. II c. 13, ed. JAMES F. DIMOCK in Rerum Brit. medii aevi scriptores t. XXI 5. London 1867, 96; vgl. THORODDSEN 59.

1) Speculum regale ed. O. BRENNER. München 1881, 30 sq.

2) Diplomatarium Islandicum I 366 sq. JANUS JÓNSON, Um klaustrim á Íslandi im Tímarit hins Íslenzka Bókmentafélags 1887, 191. Biskupasögur II bei THORODDSEN I 687.

3) Mons Casule ist der Wortbedeutung wie der Sache nach mit Heklaberg identisch. Casula = Obergewand findet sich bis gegen 600 auch in der Tracht der Laien, wird aber heute nur noch zu liturgischen Diensten verwendet. Hekla (isl.) bedeutet: Mantel, Kapuze. Auch nach P. A. MUNCH (Symbolae ad historiam antiquiorem rerum Norvegiarum. Christianiae 1850, 40) ist Mons Casule dasselbe wie Heklaberg.

4) Breve Chronikon Norvegiae Symbolae etc. ed. P. A. MUNCH, Christianiae 1850, 4. to. S. 7—8 bei THORODDSEN I 64.



Solche unterseeische Feuerausbrüche fanden auch nach anderen Berichten vor dem Kap Reykjanes wirklich statt, so nach den Königsannalen und nach denen von SKÁLTHOLF[1]). Von einem unterseeischen Feuerausbruch an der isländischen Küste ist auch die Rede im Chronicon de Lanercost (geschrieben ums Jahr 1346). Weiter referiert der Verfasser, daß zu gewissen Zeiten an einigen Stellen Islands Feuer aus der Erde sprühe und verbrenne mindestens die Gehöfte und alles, was es berühre, und es sei nicht leicht, das Feuer zu löschen oder fernzuhalten; ja man höre sogar deutlich das Jammern der Seelen, die in diesem Feuer schmachteten[2]). Der Verfasser des Königsspiegels (Spec. reg. 30 sq.) macht die auffallende Notiz, daß schon GREGORIUS der Große († 604) in seinem Dialogus (IV 30; vgl. MIGNE, P. l. CLV 1553) von Höllenstrafen spreche und fügt bei, daß mit größerer Wahrscheinlichkeit das Bestehen einer heißen *neben* einer kalten Pein auf Island angenommen werde. Letzteres d. h. den Glauben an eine kalte Pein gegen Ende des XII. Jahrhunderts bezeugt uns ausdrücklich SAXO GRAMMATICUS (ed. Holder 7). In dem Geräusch, welches das Anschlagen des Treibeises an den Strandfelsen verursacht, vermeinte man die klagenden Stimmen der armen Seelen zu erkennen, die in diesem Eis ihre Sündenqualen abzubüßen hätten[3]). Derartige Phantasiegebilde sowie die feuerspeienden Berge mochten wohl die zur Melancholie neigenden Bewohner des hohen Nordens mit bewogen haben, in die Erde Hölle oder Fegfeuer zu verlegen.

Die Berichte über die klagenden Stimmen, welche man im Eise zu hören glaubte, oder sonstige Erzählungen von Gespenstern, die im Krater der Hekla aus- und eingehen sollen, weist S. MÜNSTER (in seiner Kosmography 1543) zurück, während wieder andere in späterer Zeit den alten Glauben übernahmen[4]).

Nach dem damals allgemein herrschenden Glauben der nordischen Völker galten, wie gezeigt, die Vulkane und damit im Zu-

---

1) Islandske Annaler indtil. 1578. Udg. af G. STORM. Kristiania 1888, 123 f. bei THORODDSEN I 65.

2) Chronikon de Lanercost 1201—1246 e codice Cottoniano numa parinnum typis mandatum ed. by JOSEPH STEPHENSON for the Maitland Club. 4. to. Edinburgh 1839, 97 bei THORODDSEN I 65.

3) Vgl. OLAFSENS Reise in Island 518. Henderson Iceland I 354 bei Saxo Gramm. rec. MÜLLER I 15[4]: Quando hae rupes glaciales, quae undas sexaginta orgyiarum profunditate interdum sulcant, aut scopulis marinis aut sibi invicem colliduntur, tantus exstitit fragor, ut plurium milliarum distantia exaudiri potest.

4) Vgl. MAURER, Die Hölle auf Island in Zeitschrift des Vereins für Volkskunde, herausgegeben von WEINHOLD 1894, 259.

sammenhang das Erdinnere als Sitz der Hölle. Parallelen solcher abenteuerlichen Vorstellungen im Anschluß an die vulkanische Tätigkeit des Ätna begegneten wir schon (weiter oben) zur Zeit der Patristik.

Der erste, der in der zweiten Periode des Mittelalters sich dem Studium des Vulkanismus widmete, ist der Engländer ALEXANDER NECKAM (1157—1215). Seine Definition des Vulkans lautet: Vulcanus est iste ignis inferior, qui ideo dicitur claudus, quia quasi uno pede materiae adhaeret, altero quasi in altum prout flammae natura desiderat nititur[1]). Diese eigentümliche Definition, herausgewachsen aus der aristotelisch-scholastischen Elementenlehre[2]). finden wir sonst nirgends. In der Frage nach der Entstehungsursache des Feuers sieht sich ALEXANDER NECKAM vor die Alternative gestellt: Entweder enthalten manche Schachte in den Feuersteinen selbst Feuer, oder aber entzündet sich das eingeschlossene Gas an solchen Feuersteinen. Der Engländer glaubt sich doch für letztere Möglichkeit entscheiden zu müssen.

Wohl wahrt ALEXANDER NECKAM der Autorität gegenüber die gebührende Achtung, läßt sich aber in ernster Forscherarbeit nicht davon beeinflussen: Still bound by the old reverence for authority, and quitting it unwillinghy, yet we find him eager for something more satisfactory and more solid than that which was usually taught in the schools, and especially he not unfrequently displays a taste for experimental science[3]).

Im XI. und XII. Jahrhundert begann das Interesse für die Naturwissenschaften sich wieder zu regen und im XIII. Jahrhundert finden wir drei besonders nennenswerte Vertreter des Mittelalters auf diesem Gebiet: in Deutschland ALBERTUS MAGNUS, in Frankreich VINZENZ VON BEAUVAIS und in England ROGER BACO.

ALBERTUS MAGNUS, Graf von Bollstädt, zu Lauingen im bayrischen Schwaben geboren, vertrat beinahe das ganze enzyklopädische Wissen jener Zeit. ALBERT (1207—1280), den man später mit dem Ehrentitel Doctor universalis krönte, zeigt in seiner wissenschaftlichen Forschung die Allseitigkeit und Gründlichkeit des deutschen Gelehrten. Bei aller Hochachtung vor ARISTOTELES korrigiert er ihn

1) De naturis rerum I 17 ed. Wright, vol I, London 1863, 57.
2) Die Erde (d. h. Erdpech, Schwefel), der absolut schwere Stoff, steigt abwärts, während das Feuer als absolut leichter Körper aufwärts strebt.
3) TH. WRIGHT in der Ausgabe De nat. rer. Preface. XII.



doch mehrfach, übt scharfe Kritik an seinen geographischen Lehren und unterscheidet sich hierin sehr vorteilhaft von AVERROES.

Daß ALBERT nicht aprioristisch konstruierte, beweisen seine Beobachtungen und physikalisch-chemischen Experimente[1]). Um seismische und vulkanische Erscheinungen besser studieren zu können, stellte er sich eine Figur aus Erz, den sog. Sufflator, her und führt folgendes Experiment an: Man nehme ein starkes Gefäß von Erz, das innen ordentlich hohl ist, oben eine kleine Öffnung hat und eine etwas größere im Bauch. Das Gefäß soll mit Füßen versehen sein, so daß der Bauch nicht die Erde berührt; man fülle dann das Gefäß mit Wasser, verstopfe jede Öffnung fest mit Holz und lege es in sehr heißes Feuer. Dann entsteht im Gefäße Dampf, der sich verstärkt und von hinten durch die andere verstopfte Öffnung herausbricht; strömt er oben heraus, so wirft er das Wasser über die Orte hin, die dem Feuer nahe liegen; bricht er aber unten heraus, so wirft er das Wasser in das Feuer und durch die Gewalt des Dampfes schleudert er Brände, Kohlen und heiße Asche weit auf die umliegenden Orte: darum heißt man gewöhnlich jenes Gefäß einen Sufflator (Blaser) und es pflegt geformt zu werden nach dem Bilde eines Menschen, der bläst[2]).

Vulkan- wie Gebirgsbildungen[3]) gelten dem Naturforscher als Äußerungen derselben Energie (d. h. unterirdischer Dämpfe), die durch lokale Entzündungen der schwefelhaltigen mit Naphtha und Erdpech gemischten Erde erzeugt wird: „Die Ursache bildet schwefelige Erde, die mit bituminösem Bergöl vermischt ist; wirksam ist der Dampf, der in der Erde erzeugt ist und keinen Ausweg besitzt, und weil das Meerwasser die Öffnungen der Erde verschließt, erfolgt die Entzündung leichter neben dem Meere als anderswo und der Brand dauert vielleicht viele Jahre, oder auch ewig, wenn die Materie sich beständig

1) Meteor. l. III tr. 2, c. 9, ed. JAMMY II 95 (Erdbebenbeobachtungen), op. c. c. 12, p. 97 (Versuche über die Wirkungen des Stickgases); De mineral. l. II tr. 3, c. 1, ed. JAMMY II 238 (Färbung eines Marmorblocks). Weitere Beispiele liefert W. KRAFFT, Albertus der Große und seine Stellung zur Wissenschaft seiner Zeit in Briefe und Dokumente aus der Zeit der Reformation im XVI. Jahrhundert nebst Mitteilungen über Kölnische Gelehrte und Studien im XIII. und XIV. Jahrhundert, Elberfeld 1876, 111 ff. Die Ausgabe von Borgnet (Paris, Vivès, 1890 ff.) ist unvollständig.

2) Meteor. l. III, tr. 2 c. 17, ed. JAMMY II 100; vgl. J. SIGHART, A. M. Sein Leben und seine Wissenschaft, Regensburg 1857, 323.

3) Den andern Arten der Gebirgsbildung (durch Erosion, Alluvion oder auf äolischem Wege) weist ALBERTUS MAGNUS nur eine akzidentelle Bedeutung zu (De propr. elem. l. II, tr. 1, c. 10, ed. JAMMY V 327).



neu bilden kann"[1]). Die Dämpfe (Gase) bewirken Anschwellungen der Erdrinde; die sich stets erhöhende Spannkraft des Dampfes läßt schließlich einen Berg entstehen. Hält die Erddecke der explosiven Kraft nicht mehr stand, so zerspringt schließlich die Decke und der Berg wird zum feuerspeienden, d. h. zum Vulkan[2]).

Weit entfernt, geogenetischen Spekulationen zu huldigen, suchte ALBERT DER GROSSE auf empirischem Wege nach der Zusammensetzung der Erdveste und nach den auf ihrer Oberfläche vorgehenden Erscheinungen zu forschen. Trotz alledem zeigt der mittelalterliche Denker ungenügende Bekanntschaft mit dem Bau der Erde; aber doch sind es anerkennenswerte Anfänge einer geologischen Beobachtung, wenn man die damaligen Zeitverhältnisse berücksichtigt. Er eröffnet eine neue Disziplin, die experimentelle Naturwissenschaft[3]). Der Bezeichnung Experimentalwissenschaft (scientia experimentalis oder instrumentalis) begegnet man zum erstenmal in ROGER BACOS Werken, der diesen Zweig mit etwas kritischem Sinne aufnahm, während sein Namensvetter BACO VON VERULAM die induktive Methode philosophisch begründete.

Eine spärliche Behandlung, im Gegensatz zu seinen breiten Ausführungen über Erdbeben,[4]) läßt VINZENZ VON BEAUVAIS († um 1264)[5]) den vulkanischen Erscheinungen[6]) zu teilwerden. Unter-

1) Causa *materialis*: terra sulphura et permixta cum unctuosa naphtha; causa *efficiens*: vapor commotus in terra et exire non potens (De propr. elem. l. II, tr. 3, c. 3 [De causa Vulcani], ed. JAMMY V 326).

2) Meteor. l. II, tr. 2, c. 10, ed. JAMMY II 49: Si autem locus non est solidus super vaporem, aliquando scindit locum; et quando est calidus, aliquando eicit multos cineres.

3) Ausführlich handelt hierüber POUCHET, der im 5. Kapitel seines Werkes (p. 203 ss.) mit ALBERTUS MAGNUS die „école expérimentale" ansetzt. Man vgl. JESSENS gelungene Parallele zwischen ALEXANDER VON HUMBOLDT und ALBERT DEM GROSSEN in Deutsche Vierteljahrschrift I 1868. Prof. HERMANN STADLER, der Herausgeber des Albertus „Tiergeschichte", bringt ihn mit Aristoteles in Parallele und feiert unseren alten Doctor universalis als einen auch nach modernen Begriffen „Beobachter allerersten Ranges".

4) Hierüber ausführlich im III. Teil der Abhandlung.

5) Längere Zeit am Hofe LUDWIGS IX. als Erzieher der königlichen Prinzen tätig verfügte er über eine stattliche Bibliothek und verfaßte die größte mittelalterliche Enzyklopädie: Speculum tripartitum (naturale, doctrinale, historiale). Speculum morale ist unecht. Das Speculum naturale umfaßt 32 Bücher; daselbst wird die Geographie der damals bekannten drei Weltteile, sowie ihre Bedeutung für die Geschichte des Menschen zum Teil in genauem Anschluß an den Wortlaut seiner angegebenen Quellen behandelt.

6) Spec. nat. VII 71: De miraculis corporum vim sustinentium handelt von der feuerspeienden Tätigkeit des Ätna nach Vorlage von PLIN. nat. 2. und AUGUST. De civitate Dei l. XXI. Vgl. Op. c. VII 72: De virtute ignis in corporibus adustis; sodann VII 27. Op. c. VII 70: De igne terreno et multiplici eius effectu, SEN. nat. 6.



irdische Vorgänge, welche die Physiognomie des Landes verändern können, sind dem Polyhistor des XIII. Jahrhunderts sichere Tatsachen; nur die Wirkungsweise und Tragweite solcher geologischen Prozesse ist ihm unklar[1]). VINZENZ kannte eben STRABO nicht, der ihm reichliches Material in dieser Beziehung geboten hätte.

Zu gleicher Zeit finden wir einen kritischen und originellen Kopf in dem Engländer ROGER BACO (1214—94). Die mathematisch-physikalische Geographie ist dem Forscher ein Zweig der Astronomie und eigentlich keine selbständige Wissenschaft, aber von größter Wichtigkeit und hohem praktischen Wert[2]).

Soweit die Werke des englischen Gelehrten bis jetzt herausgegeben[3]) sind, konnte ich seine Ansicht über unsere spezielle Frage nicht entnehmen. Ungedruckt sind noch folgende geographische Werke:

I. Computus naturalium.

II. Communia naturalium, welches Werk zugleich die Communia mathematicae umfaßt[4]).

Während BRUNETTO LATINI das Wesen des Vulkanismus überhaupt nicht berührt, beschränkt sich RISTORO D'AREZZO darauf, die explosive Kraft der vulkanischen Erscheinungen in dem hypothetischen glutflüssigen Erdkern[5]) wurzeln zu lassen, ohne jedoch irgendwie ihren inneren Zusammenhang klarzulegen oder auch nur anzudeuten[6]). Wie der Italiener auf seine abyssodynamische Hypothese gekommen ist, ist mir nicht klar; sie scheint auf einer scharf-

1) Op. c. VII (De his, quae continent in visceribus terrae, SEN. nat. 7): Sub terra quidem nobis iura naturae minus notae sunt, sed non minus certa nach SEN. nat. 3, 16, 4.

2) Vgl. L. SCHNEIDER, ROGER BACON, Augsburg 1873, 100.

3) The opus maius of ROGER BACON, ed. with indroduction and analyticatable by JOHN HENRY BRIDGES in two volumes. Oxford 1897. Bd. I S. 286—375 umfaßt seine Geographie.

4) Seine Stellung zu ARISTOTELES ist insofern charakteristisch, als er dem realistischen Kosmismus des Stagiriten einen physikalischen Realismus substituiert. Dieses Hinausschreiten über die aristotelische Weltauffassung verdankt der exakte Forscher nicht zum geringen Teil seinem Anschluß an ALBERTUS MAGNUS. Wenn wir uns jedoch manche Sonderheiten aus dem nüchternen Standpunkt der Empirie, auf den sich BACO in der Naturwissenschaft stellte, nicht erklären können, so finden sie wohl in dem naturalistischen Ideenkreis des arabischen Mystizismus ihre ziemlich ausreichende Erklärung. Treffend orientiert über R. B. S. VOGL, Die Physik R. B.s, Diss. Erlangen 1906.

5) BRUNETT. LAT. u. RIST. D'AR. entwickelte Anschauungen über die Beschaffenheit des Erdinnern, s. weiter oben.

6) So bei der Beschreibung des Vulkanausbruches bei Volterra in Della composizione del Mondo l. VIII p. 4.

sinnigen Weiterentwicklung der platonisch-philonischen Hypothese zu ruhen.

Die Enzyklopädie der Naturwissenschaften De proprietatibus rerum, verfaßt gegen Ende des XIII. Jahrhunderts von BARTHOLOMAEUS ANGLICUS, wurde bis 1500 über 20 mal aufgelegt[1]), ein Beweis, daß im XIV. und XV. Jahrhundert das naturwissenschaftliche Interesse doch nicht ganz erstorben war; aber einen Fortschritt in der Geographie kann man in diesem Sammelwerk, das größtenteils auf ISIDOR VON SEVILLA zurückgeht, nicht konstatieren[2]).

BARTHOLOMAEUS ANGLICUS hat die erdkundlichen Angaben des Enzyklopädisten ARNOLDUS SAXO benützt, dessen erst jüngst in Erfurt aufgefundenes Werk (abgefaßt zwischen 1210 und 1250) V. ROSE zum Teil publiziert hat[3]). Hiervon kommt für unseren Zweck nur das erste[4]) Buch De caelo et mundo in Betracht und zwar dessen fünfter Teil (Physische Erdkunde). Das 13. Kapitel dieses Teils, eine Betrachtung des Erdbebens, entlehnte (um es wegen des Zusammenhanges gleich hier zu erwähnen), der älteste Enzyklopädist des XIII. Jahrhunderts, wie STANGE (a. a. O. S. 18) uns versichert, aus Aristot. Meteor., nach ROSE (S. 450) auch aus De naturalibus des arabischen Philosophen ALGAZEL. Den Schluß (cc. 16—17) bilden zwei kurze Abhandlungen über warme Quellen (De aquis calidis) und Vulkane (De locis ardentibus), entnommen aus De proprietatibus elementorum, welche Schrift, aus dem Arabischen übersetzt, im XIII. Jahrhundert allgemein für aristotelisch gehalten wurde. BARTOHLOMAEUS ANGLICUS hat uns in seiner Enzyklopädie die Anschauungen des ARNOLDUS SAXO wiedergegeben, so daß wir hieraus seine Stellung zu unserer Frage entnehmen können.[5])

1) BARTH. ANGL. ist nicht identisch mit seinem Ordensbruder BARTH. VON GLANVILLA oder GLAUNVILLE (um 1360), wie ZOECKLER I 435 und neuestens KAHLBAUM in Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, hrsg. von KAHLBAUM u. SUDHOFF, Hamburg u. Leipzig II (1903) 286 annehmen.

2) Über die eruptive Tätigkeit des Ätna vgl. id. c. 10 (nach ISIDORS Etymologien). Über das Erdinnere vgl. id. c. 1: Quosdam tamen in se terra continet vapores igneos, quos emittit, ut patet in Etna et vulcano ... in interioribus terrae venis preciosae gemmae et nobilia metalla generantur.

3) V. ROSE, ARISTOTELES de lapidibus und ARNOLDUS SAXO in Zeitschrift für deutsches Altertum XVIII (1875) 424 ff.

4) Bei ROSE (S. 420) als l. IV; vgl. EMIL STANGE, ARNOLDUS SAXO der älteste Enzyklopädist des XIII. Jahrhunderts. Diss. Halle 1885, 8f; ebd. in Progr. d. Kgl. Gymn. zu Erfurt 1905—07.

5) Hier wäre noch das ungedruckte Werk des THOMAS VON CHANTIMPRÉ heranzuziehen; beachte die entsprechende Bemerkung im III. Teil der Abhandlung!



Als Ergebnis betreffs der Anschauungen des Mittelalters über die vulkanischen Erscheinungen läßt sich feststellen:

1. Auffallend selten versuchte das Mittelalter sich über die vulkanischen Erscheinungen (die vulkanischen Beben ausgenommen) Klarheit zu verschaffen; selbst die arabische Periode unterscheidet sich hierin nicht wesentlich von der patristischen und scholastischen Zeit.

2. Für die vulkanischen Erklärungsversuche war das Altertum maßgebend, d. h. die mittelalterlichen Schriftsteller verlegten in die Höhlungen und Gänge der Erdkruste leicht brennbare (schwefel- und naphthahaltige) Stoffe, welche durch die gespannten heißen Dämpfe (Gase) als Wirkursachen in Feuer gerieten und unter ihrer explosiven Kraft auf die Erdoberfläche ausgeschleudert wurden.

3. Nur wenigmal trifft man für die vulkanischen Erscheinungen modern klingende Erklärungsversuche, indem man im Anschluß an die platonisch-philonische Lehre die explosive Kraft in einem feuerflüssigen Erdkern wurzeln ließ.

III.

Die Erklärungsversuche der seismischen Erscheinungen.

Mehr naturwissenschaftliches Interesse zeigte das Mittelalter für die seismischen Erscheinungen, wie dies ja schon natürliche Verhältnisse bedingten. Nur selten beschränkte man sich auf eine leere Konstatierung solcher Naturereignisse; fast immer wurde eine Erklärung für solch geheimnisvolle Kräfte gesucht. Die Erdbebenhypothesen tragen den Charakter der Reproduktion antiker Ideen an sich, lassen aber in ihrem Streben nach Weiterentwicklung die Eigenart lokaler Färbung nicht verkennen. Dies zeigen nicht zuletzt die voluminösen Kosmographien aus dieser Zeit. Mögen manche eine solche Sammelarbeit noch so sehr mit einem verächtlichen Ausdruck abtun, der Geographiehistoriker wird ein lexikales Zusammenfassen des literarischen Bestandes eher würdigen denn ein blindes Draufloskombinieren und flatterhaftes Herumphantasieren, das jeder Überlieferung unbekümmert den Rücken kehrt.

Die mittelalterlichen Forscher sind bei ihren naturwissenschaftlichen Fragen zu den unversiegbaren Quellen des klassischen Altertums zurückgekehrt; andererseits glaubten manche in ihrem extremen Supernaturalismus eine unerschütterliche Hingabe



an die Autorität, die Bibel[1]) bekunden zu müssen: Alle Ereignisse auf Erden, also auch die Erdbeben, muß der gläubige Christ von der Allgewalt Gottes ausgehen lassen; Erderschütterungen sind gewissermaßen „die Dolmetscher der göttlichen Stimmung dem Menschen gegnüeber"[2]). Mit dieser Ansicht war ja der jüdische Theolog PHILO vorangegangen. (Siehe oben!)

Diese Anschauung finden wir bei KOSMAS INDIKOPLEUSTES, der ums Jahr 547 ein großes Werk: *Χριστιανικὴ τοπογραφία* (topographia christiana) verfaßte, worin er eine physikalisch-astronomische Auslegung der hl. Schrift bezweckte (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 58). Er weist den aristotelischen Erklärungsversuch der Erdbebenerscheinungen zurück: Wenn man ihre andere Theorie kritisch beleuchtet, nämlich die, daß die Erde von Luft gefüllt sei, und dann Erdbeben entstünden, wenn der eingeschlossene Wind die Erde hin und her peitsche, so dürfte man wohl von dieser widerspruchsvollen Sophisterei überrascht werden[3]). Die Unhaltbarkeit dieser Theorie zeige sich in ihrer Konsequenz. Würde die Erde an einem Punkt von inneren Luftströmungen angerannt, so müßte sie hier schwerer sein, andernfalls würde die Erde aus ihrer Lage herausgeworfen werden und in sich zusammenstürzen. Nach KOSMAS wären die beiden Annahmen, die Erde werde vom Wind in Erschütterung gebracht und beharre dennoch in ihrer Position, ohne zusammenzustürzen, eine contradictio in adiecto (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 88, 66).

Eine physikalische Ursache der Erdbeben läßt KOSMAS in seinem Werk überhaupt nicht gelten, vielmehr erfolgen solche Erderschütterungen durch Gottes unmittelbares Eingreifen: *Τὸ δὲ σαλευθῆναι τὴν γῆν οὐκ ἀπὸ πνεύματος λέγομεν. οὐ γὰρ ὡς αὐτοὶ μύθους ὑποτιθέμεθα. ἀλλὰ προστάγματι θείῳ τοῦτο γίγνεσθαι λέγομεν ἀπεριέργως*

---

1) Über Bibel und Naturwissenschaft, bzw. über das Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft orientiert klar und zusammenfassend LUDWIG BAUR in seiner aktuellen Schrift: Die Forderung einer Weiterbildung der Religion. III. Abschnitt. M.-Gladbach 1912, 32—50. Darin ist die wichtigste moderne Literatur dieser vielerörterten Frage gut verzeichnet.

2) Erdbeben bezeichnen in der hl. Schrift oft Annäherung göttlicher oder im weiteren Sinn himmlischer Gewalten. Vgl. Matth. 28, 2; Ps. 114, 6ff. Die Stellen Ps. 60, 3—4; 114, 3—7; Nah. 1, 5; Hab. 3, 6 lassen ebenfalls die Erdbeben als göttliche Strafgerichte erscheinen. Über die religiösen Vorstellungen, die sich bei verschiedenen Völkern an die furchtbaren Naturereignisse der Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche knüpfen, vgl. HÖRNES 3—6. Inwieweit bei den Kirchenvätern meteorologische Vorgänge als dienende Mächte Gottes aufgefaßt wurden, zeigt HOFFMANN 21 ff. Vgl. ferner E. MICHAEL, Salimbene und seine Chronik. Innsbruck 1869, 24.

3) Kosm. Indikopl. Topogr. christ. I in MIGNE, P. gr. LXXXVIII 65 u. 68 A.



(MIGNE, P. gr. LXXXVIII 129 C). Der Alexandriner glaubt sich hierfür auf Bibelzitate wie Exod. 19, 18; 20, 18; Am. 9, 5; Ps. 104, 32; Apg. 2, 4 berufen zu können. Im übrigen beruhen die kosmographischen Anschauungen des KOSMAS INDIKOPLEUSTES, wie er selbst angibt (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 73; LXXXVIII 367), auf syrischer Grundlage[1]).

Der byzantinische Geschichtsschreiber LEON DIAKONOS (geboren um 950 zu Kalve am Tmolos) berichtet von einem schrecklichen Erdbeben, das in Claudiopolis (Galatien) im September des Jahres 968 verheerende Wirkungen angerichtet hatte. Gleichzeitig habe aber eine Überschwemmung Konstantinopel und die ganze Umgebung heimgesucht. LEON DIAKONOS sieht in der aerodynamischen Erdbebentheorie, für welche die byzantinischen Mathematiker damals eintraten, ein Gefasel *(οἱ μαθηματικοὶ μυθολογοῦσιν)*. LEON folgt vielmehr dem göttlichen Sänger DAVID (*τῷ θείῳ Δαβὶδ συνεπόμενος* im Hinblick auf Ps. 104, 32) und erblickt in dem Erdbeben den strafenden Arm des allmächtigen Gottes[2]).

Aus DIO CASSIUS (um die Mittes des II. nachchristlichen Jahrhunderts) und LEON DIAKONOS, der sich in seiner Darstellung AGATHIAS zum Muster nimmt, schöpfte später JOHANNES ZONARAS. Wohl erwähnt JOHANNES ZONARAS (gegen die Mitte des XII. Jahrhunderts) in seinem Handbuch der Geschichte wiederholt Erderschütterungen[3]), verachtet aber jede theoretische Tätigkeit auf diesem Gebiete.

MICHAEL GLYKAS verwendet auf naturwissenschaftliche Aus-

1) Diese Topographie nimmt eine kultur- wie religionsgeschichtlich gleichbedeutende Stellung ein. Am bekanntesten ist wohl die Konstruktion seines parallelogrammatischen Weltbildes, das aus religiöser Phantasie entsprungen, den Tiefstand der damaligen mathematischen und physikalischen Geographie augenfällig zum Ausdruck bringt. Der spätere alexandrinische Mönch, einst ein vielgereister Kaufmann, sah nämlich in dem kammerförmigen Bau der Stiftshütte eine allegorisch-mystische Anspielung auf die Gestalt des Weltganzen und glaubte, die Beschreibungen jenes Kosmos en miniature (vgl. Exod. 25, 9; 26, 30; Hi. 38, 13; Mt. 24, 31; Hebr. 8, 5; Offb. 7, 1; 20, 8) seien daher auch als Beschreibungen des wirklich sichtbaren Kosmos aufzufassen. Diagramme der Weltkarte und Darstellungen des Weltgebäudes s. bei MIGNE, P. gr. LXXXVIII 463—470 und MARINELLI-NEUMANN 46, 47, 48 u. 51.

1) LEON. Diac. Historiae IV 9 ed. Corpus scriptorum historiae Bycantinae. Bonnae XI (1838) 68; vgl. auch id. Hist. X 10; eine ähnliche Erdbebenerklärung, wie sie die Mathematiker ganz nach AGATHIAS gaben (vgl. weiter unten), findet sich id. 444, entnommen aus einem Codex Regio physica et botanica varia mss.

2) JOAN. ZONAR. Annal. XIV 4 u. 19, bei MIGNE, P. gr. CXXXIV 1224 C und 1292 A; id. XV 6 bei MIGNE, P. gr. CXXXIV 1329 B; id. XVI 5 u. 28, bei MIGNE, P. gr. CXXXIV 28 A u. 128 B. Die Schilderung des Vesuvausbruchs (id. XI bei MIGNE, P. gr. CXXXIV 976 sq.) ist dem römischen Geschichtswerk des DIO CASSIUS (Hist. Roman. c. 66, 21 ed. PH. U. BOISSEVAIN) entnommen.



lassungen verhältnismäßig viel Raum, so daß der Chronikencharakter seines Werkes oft verloren geht. Seine Erdbebendefinition lautet nach ARISTOTELES: *Οὐδὲν γὰρ ἕτερόν ἐστιν ὁ σεισμὸς εἰ μὴ ὑπόγενος ἄνεμος*[1]). Der Bibel wird hierin wie bei KOSMAS INDIKOPLEUSTES der Vorzug gegenüber der antiken Philosophie eingeräumt; die persona agens ist nämlich der allmächtige Schöpfer, der auf die Erde schaut und macht, daß sie erzittert, der die Berge berührt, daß sie rauchen" (Ps. 104, 32).

Gewiß steht die geringe Denkfreiheit der Byzantiner auf dem Gebiet der Erdkunde in einem auffallenden Gegensatz zu der fruchtbaren Regsamkeit, die sie in *historischen* Studien und Darstellungen entfalten. Wurden die Meister der alten Geschichtsschreibung, THUCYDIDES, POLYBIUS u. a. im byzantinischen Zeitalter noch vielfach gelesen und nachgeahmt, so blieben die großen Geographen der Vorzeit ERATHOSTHENES, PTOLEMAEUS, STRABO u. a. fast vergessen[2]).

Wenn solche Männer jeden natürlichen Erklärungsversuch für gewaltige Naturvorgänge verwarfen und darin ein geheimnisvolles Wirken überirdischer Mächte sahen, so ist diese exzessive Stellung aus der Opposition gegen vermeintlich übertriebene rationalistische Auffassungen zu erklären, die ihrem religiösen Spiritualismus und metaphysischen Weltbegreifen zu widersprechen schienen. Selbst noch JOH. BAPT. VAN HELMONTI (1577—1644) vergleicht das Beben der Erde mit einer Glocke, die von einem „übernatürlichen Klöppel geschlagen wird"[3]).

Manche suchten auf Grund ihrer Kosmogonie und gestützt auf Autoritäten wie den Neptunisten THALES[4]) nach einer anderen Ursache der Erdbeben und gelangten zu folgendem Lösungsversuch: Wenn das Weltall aus einer wasserähnlichen Urmaterie entstanden

---

1) MICH. GLYC. Annal. p. I bei MIGNE, P. gr. CLVIII 37.

2) Vgl. K. KRUMBACHER, Geschichte der byzantinischen Literatur², München 1897, 409—427 (im Handbuch der klass. Altertumswissenschaft, herausgegeb. von Iwan v. MÜLLER IX 1.)

3) JOH. BAPT VAN HELMONT meinte, die Erde bebe, so oft sie der Engel des Herrn schlage. Der holländische Mediziner und mystische Philosoph berief sich auf die schon oben zitierte Stelle Mt. 28, 2: „Siehe es entstand ein heftiges Erdbeben; denn der Engel des Herrn stieg vom Himmel hernieder."

4) Nicht wesentlich verschieden von dieser Hypothese ist die stoische, insofern nach letzterer der Bewegungsfaktor der Erdstöße durch Aussonderung aus dem unterirdischen Wasserbecken entsteht. PLUTARCH (De plac. phil. III 15) berichtet: *Σεισμός ἐστι τὸ ἐν τῇ γῇ ὑγρὸν* [= Wasser] *εἰς ἀέρα διακρινόμενον καὶ ἐκπῖπτον;* vgl. RAMSAUER 38.

ist, und die Erde nach dieser Vorstellung auf einer Wassermasse schwimmt, so wird sie zuweilen vom Wasser bewegt und erschüttert. Der Umstand, daß bei Erdbeben manchmal neue Quellen ans Tageslicht traten, schien diese Hypothese zu bestätigen. Nur wenige Schriftsteller wie ISIDOR von Sevilla[1]) und der ihn völlig ausschreibende Erzbischof RHABANUS MAURUS[2]) berichten diese phantastische Hypothese, wie sie sich denn in der tellurischen Physik ganz übertrieben der Schwamm- oder Filtrationstheorie anschlossen; letztere hat in THALES und PLATO (vgl. oben!), LUKREZ (De rer. nat. VI 607) u. a. ihre Vertreter gefunden. So ist denn begreiflich, daß sie die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen hielten, die Erdbeben auf undulatorisches Schwanken des Erdreichs, das schwammartig sich mit Wasser vollgesogen hat, zurückzuführen. Vielfach wurde im Altertum durch ein solches schaukelartiges Auf- und Abströmen der Gewässer im Innern der Erde die Entstehung der Gezeiten erklärt (z. B. von PLATO und den Stoikern; vgl. BERGER 289).

Vielen mittelalterlichen Gelehrten erschien das Wasser ebenfalls als persona agens der Erderschütterung; doch sie kamen durch nüchterne Beobachtung auf die ganz richtige Lehre, daß infolge der ausnagenden und auslaugenden Tätigkeit des Waserss unterirdische Hohlräume entstehen. Das Zusammenstürzen solcher Höhlungen, meistens zu warmer Jahreszeit oder bei übermäßigem Regen, würde Einsturzbeben verursachen. Daß man im Mittelalter eine ausgebildete Kenntnis von der Erosion, diesem äußerst wichtigen geologischen Faktor, hatte, zeigt KRETSCHMER im 3. Kapitel seiner schon mehrfach erwähnten Arbeit. Freilich haben die Vertreter der Erosionstheorie, wie alle Theoreme und Hypothesen seiner Zeit, so auch diese Ansicht gar sehr übertrieben[3]). Als Vertreter der

---

1) ISID. Orig. l. XIV c. 1, ed. LINDEMANN 453 ... motu aquae inferioris ...

2) RHABANUS zitiert in seinem Werk De universo (auch De rerum naturis genannt) l. XII c. 1 bei MIGNE, P. l. CXI 331 mit unbedeutenden Variationen die oben bei ISIDOR Orig. XIV 1 erwähnte Stelle.

3) Vertreter der Einsturztheorie führt KRETSCHMER 105 ff. an. HÖHERLS Behauptung (in seiner Arbeit: JOH. JAK. SCHEUCHZER, der Begründer der physischen Geographie und des Hochgebirgs, München 1901, in Münchener geogr. Studien, hrsg. v. S. GÜNTHER, 10. Stück, S. 43), SCHEUCHZERS Versuch einer Erklärung der Einsturzbeben sei von den mittelalterlichen Autoren unabhängig, möchten wir doch in dieser apodiktischen Form bezweifeln. Inwieweit SCHEUCHZER (1672—1733), der Vater der Versteinerungskunde, in seiner Erdbebentheorie ARISTOTELES und PLINIUS folgte, zeigt HÖHERL (ebd. S. 39, 41, 56 u. 57). Auch SCHEUCHZER dachte sich das Innere der Erde größtenteils als eine Summe von Höhlen, Gängen und Klüften. Bei den sog. Windhöhlen (Cryptae Acoliae) sei eine „Ein- und Ausatmung" wahrzunehmen. Die Ursache dieser eigentümlichen Luftströmungen

Einsturztheorie galten im klassischen Altertum ANAXIMANDER und ANAXIMENES[1]).

Erschien diesen Forschern das Wasser als die Wirkursache der Erderschütterungen, so ging die überwiegende Mehrzahl mittelalterlicher Gelehrten zu einem andern Medium über, nämlich zu den unter Druck im Erdinnern angenommenen Luftmassen. Während die einen an der Erklärung des Erdbebens aus der Wechselbeziehung der atmosphärischen Winde mit subterrastrischen Luftbewegungen festhielten, gingen andere weiter und schrieben die Kraftäußerungen des Erdkörpers dem Entgasungsprozesse des Erdinnern (Dampfexplosionen) zu, der sich in Erdbeben oder in Eruptionen gewaltsam Luft mache. Erdbeben explosiver Natur brachte man in der Regel mit vulkanischen Erscheinungen in Zusammenhang.

Der Aristoteliker JOHANNES PHILOPONOS bietet in seinem Kommentar zur Weltschöpfung eine reiche Ausbeutung an naturwissenschaftlichen Gedanken; kurz tut er uns seine Ansicht kund. Von den in den oberen Erdschichten eingeschlossenen Winden glaubt er genau Kenntnis zu haben; letztere sollen die seismischen Bewegungen beweisen. Die Erddämpfe, die infolge der Erwärmung durch die Sonne der Erde kommen[2]), erhalten die Eigenschaft der Trockenheit und steigen in die Höhe. Der aufsteigende Erddampf bildet das Elementfeuer (De mundi creatione II 2).

Auf ISIDORS von Sevilla geographische Lehren stützte sich BEDA VENERABILIS[3]). Seismische Bewegungen werden nach dem englischen Geschichtsschreiber und Philosophen durch Winde hervorgerufen, die aus dem nach Art eines Schwammes perforierten Erdinnern ausfahren wollen (De rer. nat. c. 49).

Wenn BEDA schreibt (id. c. 49): Et hoc est in terra tremor, quod in nube tonitruum, hocque hiatus, quod fulmen, so zeigt er ganz evident seine Abhängigkeit von PLINIUS (nat. 2 79, 81). Das

---

findet dieser Geologe in der Störung des Gleichgewichtes zwischen der äußeren, auf der Erdoberfläche aufliegenden und der inneren, in den Höhlen der Erde befindlichen Luft. Zur Erklärung intermittierender Quellen nimmt SCHEUCHZER zu großen, im Innern der Berge vorhandenen „Wassergehaltern" seine Zuflucht.

1) Über ANAXIMANDER vgl. AMMIAN. MARC. XVII 7, über ANAXIMENES SEN. nat. 610, ARISTOT. Meteor. II 7.

2) JOAN. PHILOP. in Aristot. Meteor. ed. HAYDUCK 55.

3) BEDA VENERABILIS (cr. 673—735), „der Vater der englischen Geschichtsschreibung" ist nicht zu verwechseln mit PETRUS VENERABILIS, der aus dem auvergnatischen Geschlecht der Herren VON MONTBOISSIER stammt († 1156).



Leben im Erdkörper ist also letzterem der gleiche Vorgang wie der Donner in den Wolken; er vergleicht das Bersten der Erdrinde mit dem Zerreißen der Wolkenschicht durch den Blitz[1]). Interessant ist, was HOFFMANN in seiner „Geschichte der Geogonie und Schilderung der vulkanischen Erscheinungen" (Berlin 1838, 389) schreibt: „Es scheint mir angemessen, bei dieser Veranlassung auf ein schon mehrfach angedeutetes Verhältnis wieder zurückzukommen, nämlich, daß bis vor kaum mehr als 20 Jahren viele ausgezeichnete Physiker sehr geneigt waren, die Ursachen der Erdbeben und Vulkane einzig und allein in der Erregung und Ausgleichung elektrischer Spannung finden zu wollen. Dieser Gedanke ist sehr alt, da namentlich PLINIUS die Erdbeben geradezu unterirdische Gewitter nennt." Noch im Jahre 1855 stellte HOFER die Hypothese auf, die Erdbeben seien nur Gewitter, entweder im festen Medium der Erde oder gemischte Gewitter, d. h. gleichzeitig in der Atmosphäre und in der Erde, und es seien solchen Entladungen von der Luft zur Erde oder umgekehrt die furchtbarsten Katastrophen zuzuschreiben[2]).

Bereits ANAXAGORAS suchte den Blitz, der als Befreiung suchende Luft die Wolkenhülle zerreiße[3]), zur Erklärung der seismischen Vorgänge heranzuziehen. Daß schon die Erzählung des TAZITUS (Annal. II 27) von den beim großen achäischen Erdbeben bemerkten Lichterscheinungen mit elektrischer Erdbebentheorie in Zusammenhang gebracht wurde, darauf macht GÜNTHER in seinem Handbuch der Geophysik (I 477) aufmerksam.

Wenn BEDA der Ehrwürdige noch die Worte PLINIUS' (nat. 2, 84, 86) anführt: Mit den Erdbeben sind auch Überschwemmungen des Meeres verbunden, wenn dieses nämlich durch denselben Wind anschwillt und in die Bucht der sich senkenden Erde einströmt — so will er sich über das Phänomen der Seebeben verbreiten. KRETSCHMER (S. 133[1]) will dies problematisch erscheinen. Man fühlt sich aber in der genannten Annahme bestärkt, da PLINIUS (auch

---

1) PLIN. nat. 2, 79, 81: Neque aliud est in terra tremor quam in nube tonitruum, nec hiatus aliud quam cum fulmen erumpit incluso spiritu luctante et ad libertatem exire nitente. KÜLB macht in seiner Übersetzung zu C. PLINIUS SECUNDUS Naturgeschichte 1840, 216 die Bemerkung: „PLINIUS hätte hier wohl recht, wenn das aufgehobene Gleichgewicht der Elektrizität die Ursache der Erdbeben wäre."

2) Vgl. LERSCH, Über die Ursachen der Erdbeben in Gaea. Köln—Leipzig XV (1879) 297 u. 300.

3) Vgl. RAMSAUER 36 und HUMBOLD, Kosmos I 443. Von submarinen Eruptionen und Schöpfungen vulkanischer Natur berichtet PLIN. nat. 2, 86—88.

nach GILBERT 321[1]) an dieser Stelle, verbunden mit 2, 81, 83, über Seebeben aufzuklären sucht. BEDA gibt eben manchmal Auszüge aus PLINIUS, die zum Teil erst durch Zurückgehen auf ihre Quellen verständlich werden.

Gleichzeitig mit JOHANNES PHILOPONOS entfaltete zu Alexandrien, der damaligen Hochburg der Wissenschaft, AGATHIAS SCHOLASTIKOS (ca. 536—582) seine literarische Tätigkeit. Mit Glück hat der scharfe Beobachter die aristotelische Theorie weiter ausgebildet. Als ein gewaltiges Erdbeben Byzanz heimsuchte und die ganze vornehme Welt in Schrecken jagte (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1361 A), hielt er es der Mühe wert, dessen Ursachen anzugeben. Mit großem Interesse sucht er die vis agens näher kennen zu lernen und wissenschaftlich festzustellen.

Die Ursache für dieses außergewöhnliche Ereignis sah man damals nach AGATHIAS' Bericht[1]) in gespannten heißen Dämpfen (Gasmassen), die in der Erde verschlossen gehalten seien; könnten sie nicht leicht entweichen, so steigere sich die Spannung, und sie würden so lange die Erdoberfläche erschüttern, bis die Reaktion des Erdinnern diese Fesseln überwunden hätte und die Erddecke auseinander sprenge. Die Vertreter dieser Expansionstheorie stützten sich auf die Tatsache, daß Ägypten[2]) fast nie Erdbeben ausgesetzt sei, da es dank der günstigen Beschaffenheit seines Aufbaues von solchen Hohlräumen, also auch von solchen Gasmassen frei sei; wo nicht, könnten wegen des lockeren Bodens beständig, ohne weitere Begleiterscheinungen, Exhalationen[3]) stattfinden[4]). Wenn auch einmal ein Teil Ägyptens von Erdbeben heimgesucht werden sollte, so würde es doch den Seismologen an weiteren Gründen und Beweismomenten nicht fehlen, die ihre Theorie noch immerhin aufrechterhalten[5]).

AGATHIAS SCHOLASTIKOS entgeht keineswegs der problematische Charakter dieser Expansionstheorie; aber dennoch sei dieser Erklärungsversuch annehmbar; das letzte Wort sei in dieser Frage freilich noch nicht gesprochen[6]).

1) AGATH. SCHOLAST. Histor. II 15 bei MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1361 B.

2) Im Gegensatz zu Ägypten soll nach der Meinung der Alten Thessalien am meisten von Erdbeben heimgesucht werden; vgl. CAPELLE, Erdbeben im Altertum in NIB für d. klass. Altertum XI 1908.

3) d. h. infolge intermittierender Emanationen (Fumarolen oder Solfataren) würden Gasmassen aus dem Erdinnern entweichen, so daß die Gesamttemperatur sinke, bis schließlich jede Spannung bzw. Bedingung für Erdbeben ausgeschlossen sei; vgl. SEN. nat. 6, 17, 21.

4) 5) MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1361 C.

6) AGATH. SCHOLAST. Histor. II 15, bei MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1361 D.



In Histor. V 3 (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1361 D) erzählt uns der Alexandriner nochmals von einem Erdbeben in Byzanz, dessen Beschreibung ganz modern klingt; ja es macht den Eindruck, als lese man einen Zeitungsbericht über ein jüngst stattgefundenes Erdbeben. Nach diesen greuelvollen Schreckenstagen hätte sich unter den Gelehrten eine lebhafte Diskussion entsponnen, wobei die einen die aristotelische Erdbebentheorie[1]) angenommen, die andern aber sie abgelehnt hätten. Einige erinnerten sich im Interesse der aristotelischen Theorie an ein sonderbares Experiment, indem der Mathematiker ANTHEMIUS TRALLIANUS zur Inszenierung seismischer Erscheinungen den Wasserdampf benutzt habe (MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1549 C)[2]). Doch AGATHICOS erklärt skeptisch, er anerkenne zwar dessen Künste, aber für Erderschütterungen müsse man womöglich nach anderen Ursachen suchen (id. LXXXVIII 1553 C).

Man findet hier verschiedene Gedanken, die in modifizierter Form und entsprechender Beschränkung auch heute zur Erklärung der Erdbebenerscheinungen herangezogen werden.

Die Araber verdanken bekanntlich ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse, byzantinischen, besonders syrischen Gelehrten, die selbst wieder die alexandrinischen Griechen zu ihren Lehrmeistern hatten.

Einen Einblick in den Stand der muslinischen Naturwissenschaft, speziell der dynamischen Geologie gestattet der Schriftenzyklus der philosophischen Sekte Ichwân al-Safâ, „Lautere Brüder" genannt. Wir finden diesen Verein, einem eklektischen Gnostizismus auf naturphilosophischer Grundlage huldigend, etwa in der zweiten Hälfte des X. Jahrhunderts zu Basra. Die Philosophenschule stand unter dem Einfluß des neuplatonischen Aristotelikers AL FÂRÂBÎ und zeigt eine fast allen arabischen Philosophen eigentümliche Verquickung von neuplatonischem und aristotelischem System (synthetisch-dialektischer und analytisch-induktiver Methode) mit koranischer Theologie.

Wenngleich ihre Anschauungen über das Niveau der damaligen Zeit in geophysikalischen Fragen nicht sonderlich erhaben waren, wird man doch ihre Eigenart auf diesem Wissensgebiet nicht verkennen

1) ARISTOTELES Erdbebentheorie präzisiert AGATHIAS dahin: *πνεῦμα ταχὺ καὶ καπνῶδες ὑπὸ τοὺς σηραγγὰς τῆς γῆς περιεργόμενον τὰς τοιάσδε ποιεῖται κινήσεις.* Histor. V 6 bei MIGNE, P. gr. LXXXVIII 1549.

2) Daß hierdurch solche Wirkungen denkbar seien, konnten die Römer der Kaiserzeit bereits durch die Versuche HERONS (um 100 v. Chr.) unterrichtet sein. Vgl. GÜNTHER, Geophysik I 476, DANNEMANN I 17 f. und M. CANTOR, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik[3]. Leipzig 1907, 363 ff.



können. Durch die griechischen Falten hindurch blickt gewissermaßen die Form ihrer eigenen Glieder, wenn die Freidenker die meteorologische Erdbebentheorie also modifizieren: „Haben die Höhlen, Schachte und Tiefgründe inmitten der Erde der Gebirge keine Abzugskanäle und die Wasser von ihnen keinen Ausgang, so bleiben diese Wasser dort eine Weile verschlossen. Wird dann der Schoß der Erde und das Innerste dieser Gebirge warm, erhitzen sich die Wasser dort, verdünnen sie sich, lösen sie sich auf und verdunsten, dann erheben sie sich und suchen einen weiteren Raum. Hat nun die Erde dort viele lockere Stellen, so zerteilt sich der Dunst und geht durch diese Abzugskanäle aus. Ist aber die Oberfläche sehr dicht und fest, so verhindert sie den Dunst herauszugehen; derselbe bleibt hier verschlossen und wogt in den Tiefgründen hin und her, um einen Ausgang zu finden. Bisweilen spaltet sich davon die Erde, und es fährt dann dieser Dampf plötzlich heraus, und die Stelle, wo er vorher war, sinkt ein. Man vernimmt hierbei Getöse, Gekrach und Erschütterung. Findet der Dampf aber keinen Ausweg, so bleibt er dort verschlossen und es dauert die Erschütterung fort, bis das Innerste der Höhlen und Tiefgründe sich abgekühlt und jene Dämpfe dicht und dick werden. Ihre Teile finden Zusammenhang, verdichten sich wieder zu Wasser und kehren zu ihrem ursprünglichen Lagerbett in jenen Höhlen, Schachten und Tiefgründen zurück. Dort weilen sie Zeiten um Zeiten, und je länger ihr Stillstand dort währt, desto reiner und dicker werden sie, bis sie zitterndes Quecksilber werden. Dieses mischt sich mit dem Staub jener Höhlen und es beginnt die Grubenhitze, es zu verschmelzen dadurch, daß es dasselbe zur Reife bringt und kocht. Daraus entstehen dann Mineralwasserstoffe von verschiedener Natur" (DIETERICH 105 f.).

Diese Anschauung nennt GÜNTHER in seiner Geschichte der Geographie (S. 50) eine Antizipierung der späteren „Sicherheitsventillehre". Eine ähnliche Theorie, besonders von ALEXANDER V. HUMBOLDT im Kosmos (I, 222 ff.) wissenschaftlich weiter ausgebildet, findet man in nuce bei SENEKA[1]), früher noch bei STRABO[2]).

1) SEN. epist. 79, 2: sed in aliqua inferna valle conceptus exaestuat et aliis pascitur, in ipso monte non alimentum habet, sed *viam*, d. h. das Feuer brodelt in einem unterirdischen Glutherd und wird von anderer Seite genährt; der Berg (Krater) bildet nicht Zufuhrstoff, sondern nur den Kanal, durch welchen ein solcher Glutherd von Zeit zu Zeit mit der Erdoberfläche in Verbindung tritt. Vgl. SEN. nat. 6, 24.

2) STRABO betrachtete die Vulkane als Schutz- und Sicherheitsventile gewisser Landstriche, er spricht von lokalbeschränkten Beben und Erdbebenherden wie auch



Um 960 n. Chr. schrieb OMAR IBN MOHAMMED EL KINDÎ in seinen meteorologischen Schriften „über die Entstehung der Dünste im Innern der Erde, welche viele Erdbeben und Einstürze erzeugen". So nach E. WIEDEMANN XXXVII (1901) 433.

Damals stand auch IBN SÎNÂ (980—1037) besonders als Lehrer der Medizin im höchsten Ansehen. Sein Kanon der Medizin besaß jahrhundertelang (ungefähr vom XIII.—XVI. Jahrhundert) im Morgen- und Abendland autoritative Geltung. Der Philosoph vergleicht das Erdbeben mit dem Zerspringen von Krügen, in denen Most in Gärung übergeht[1]). AVICENNA ist ein Zeitgenosse und Freund von BÊRÛNÎ, der sich hauptsächlich mit Mathematik, Astronomie, Länder- und Völkerkunde beschäftigte. Der scharfe Beobachter und gute Kritiker (973—1048) durfte KINDÎ und MAS'ÛDÎ seine Meister nennen[2]).

KAZWÎNI weicht in seiner Stellungnahme zur dynamischen Geophysik von derjenigen der „Lauteren Brüder" nur ganz unbedeutend ab. Seine Erdbebenerklärung ist die meteorologische. Als bekanntes Analogon zu den Erderschütterungen dient dem Geographen der Körper eines Fieberkranken, der bei hochgradigem Fieber von Schauern und Zittern befallen werde (KAZWÎNI-ETHÊ 304). In engsten Zusammenhang mit den seismischen Erscheinungen bringt KAZWÎNI die vulkanischen, d. h. die Vulkanausbrüche sind nach ihm meist von Zuckungen der äußeren Erdrinde eingeleitet und begleitet (ebd.).

Keine Weiterentwicklung der bestehenden Anschauungen gibt der Kosmograph DIMISHQÎ. Die Dämpfe bilden sich im Erdinnern

von isolierten Glutherden regionalen Charakters innerhalb der Erdkruste. Die feuerspeienden Berge sind STRABO, morphogenetisch betrachtet, bald eine blasenförmige Auftreibung der Erdrinde, bald das Produkt der ausgeworfenen Lava- und Schlackenmasse (Geogr. VI 1, 6). Leider blieb STRABO im Mittelalter so gut wie unbeachtet. Dieser realistische Geist und Forscher wandte sich mit weitem Blick der konkreten Naturforschung zu. Sein durch Gründlichkeit sich auszeichnendes Werk wäre geeignet gewesen, die mittelalterlichen Naturforscher zu eigener Anschauung und Beobachtung zu führen und sie gerade auf dem Gebiete der Vulkano- und Seismologie neue Wege einschlagen zu lassen.

1) S. 252. LITHOGR. TEHERAN. AVICENNA, ein Vertreter der aristotelischen Erdbebentheorie, behandelt solche Fragen in seinen Naturwissenschaften V 4, im allgemeinen Teil II—IV. Vgl. M. HORTEN: AVICENNE, Metaphysik. Übersetzt und erläutert. Halle — New York 1907; CARRA DE VAUX: AVICENNE. Paris 1900, 181 ff.

2) BÊRÛNÎ bespricht geophysikalische Fragen in seinem Buche über die Substanzen (BROCKELMANN I 476 Nr. 11); AVERROËS in seinem Kommentar zur Physik des ARISTOTELES. Ms. in Kairo (Bibliothek d. Khediven, unediert), MAS'ÛDÎ in Mas'ûdî, Le livre de l'avertissement etc., übersetzt von C. DE VAUX. Paris 1897, 73—75.



unter dem Einfluß der Sonne. DIMISHQÎ vergleicht diese rätselhafte Wirkung mit derjenigen des Mondes aufs Meer[1]); er sieht in den Erdbeben die Ursache von Veränderungen, welche die Physiognomie eines Landes bedingen[2]). Der arabische Geograph will die Begleiterscheinungen eines Erdbebens, besonders die hydrographischen, beachtet wissen.

MOHAMMED IBN IBRAHÎM EL ANSÂRÎ († 1348 in Kairo an der Pest) gibt sich in seinem Werke Irschâd el Quâsid ilà asnà el Maqâṣid. (d. h. Richtige Leitung dessen, der zu dem glänzendsten Ziele hinstrebt) eingehend mit den Naturwissenschaften ab. ANSÂRÎ (so kurz zitiert) hat Erweiterungen durch HÂǴÎ CHALFA († 1657/58) erfahren. ANSÂRÎS Werk geht stelbst wieder auf ältere Darstellungen zurück, z. B. auf IBN SÎNÂ. Im vierten Teil der Naturwissenschaften werden auch die Ereignisse unter der Erde, die aus ihnen hervorgehen, wie das Erdbeben, der Erdstoß und das Versinken besprochen[3]).

Eine noch nicht veröffentlichte Zusammenfassung muslinischer Seismologie finden wir in dem Werk des bereits oben erwähnten Anonymus[4]): *Ausführung über die Erdbeben.*

Wisse, daß, wie die Gelehrten über die Ursache (Kenntnis) für der Bewegung der Meere durch Flut und Ebbe von verschiedener Ansicht sind, so ist dies auch über diejenigen für das Erdbeben der Erde der Fall. Einige behaupten, daß die Erde Odem und Leben besitze. Und wie der Leib des Menschen, solange die Temperamente (Naturen) hier im Gleichgewicht sind, sich nicht in ungewöhnlicher Weise bewegt, wie man dies bei den Fieberkranken sieht, so bewegt sich auch die Erde, wenn die Temperamente (Naturen) im Gleichgewicht sind, nur in der dem Träger des Lebens zukommenden Weise; kommen sie aber aus dem Gleichgewicht, so bewegt sie sich in gewaltsamer, erzwungener Weise. Diese gewaltsame Bewegung nennen sie Erdbeben. Die richtigste Ansicht und korrekte Ausdrucksweise ist aber, daß die Erde nicht durch das Leben ausgezeichnet ist, und die erste Ansicht ist sicher irrig.

---

1) Flut und Ebbe erregten stets das Interesse der Araber; verschiedene Ansichten hierüber s. E. WIEDEMANN XXXVI (1904) 434.

2) ED. MEHREN 100.

3) Lexicon bibliographicum et encyclopaedicum a Mustapha ben Abdallah Katib Jekbi dicto et nomine Haji Khalfa celebrato compositum ed. G. FLÜGEL, Bd. I, Leipzig 1835, 58. Vgl. WIEDEMAN XXXVII (1905) 220 u. 432.

4) Die näheren Angaben siehe oben im II. Teil der Arbeit.



Einige sagen, daß die Erde auf der Fläche des Meeres schwimmt und bei dem Wehen der Winde und Stürme wie die Schiffe bewegt wird. Die Gelehrten aber stimmen darin überein, daß die Erde schwerer an Körper (spezifisch schwerer) ist als das Wasser. Wie kann aber der leichtere Körper den schwereren tragen?

Einige sagen, daß die notwendige Ursache der Erdbeben der Regen ist; denn wenn er die Erde durchdringt und in ihren Höhlungen keinen leeren Raum findet, den er Füllen kann, so tritt zwischen den in den Höhlungen der Erde enthaltenen Gewässern und dem Regen ein gegenseitiges Gedränge ein; durch dieses und ihren gegenseitigen Widerstand erbebt die Erde. Diese Ansicht stimmt aber nicht mit dem, was der Verstand sagt, überein; denn die Erde kann nicht durch die Bewegung ihrer Teile bewegt werden; denn sie erbebt nicht bei der Gewalt der Stürme, dem Toben der Meere und dem Anprall der Wogen.

Die richtigste Ansicht ist die, daß die notwendige Ursache des Erdbebens die Dämpfe (Raucharten [Duchân[1])]) sind, die in den Höhlungen der Erde eingeschlossen sind und die, wenn sie einen Ausgang suchen, ihn nicht finden; sie sind dann eingepfercht, nehmen an Menge zu und werden durch die Wärme der Sonne erwärmt, die in den Höhlungen der Erde wirksam ist; man beobachtet ja die Stärke dieser Wirkung bei der Entstehung der Mineralien in der Erde; diese Dämpfe entstehen teils durch das Feuer, das in dem Erdinnern vorhanden ist, teils durch die Hitze der Sonne. Wenn diese Dämpfe, die sich infolge ihrer Menge ausdehnen wollen, einen geräumigen Ort aufsuchen und nicht finden, so wird die Erde bewegt und durch die Kraft der Dämpfe und durch deren Bewegung, während sie einen Durchgang für ihren Austritt suchen, erschüttert. — Etwas ganz Entsprechendes beobachtet man bei einer Pulvermine, wenn man in ihr das Pulver (Bârûd) anzündet. Dann stößt das Feuer und hebt, was sich über ihm an Festungen und Mauern befindet, in die Höhe. Die einzige Ursache hierfür ist das Ausdehnungsbestreben (Tachalchul). Denn das Feuer kann in diesem Zustande nicht an einem engen Ort ruhig bleiben, sondern es sucht einen geräumigen Ort. Findet es einen solchen nicht, so hebt es alles, was sich über ihm befindet, in die Höhe und wirft es in die Luft, bis es einen Durchgang findet. Ebenso verhalten sich die Dämpfe, wenn sie durch die Hitze ausgedehnt

1) Duchân bedeutet wohl zunächst Rauch, dann auch Dämpfe, während Ruchâr Dunst, Dampf ist.



werden und der Raum, in dem sie eingeschlossen sind, sie nicht faßt. Wenn sie sich bewegen und den Ausgang suchen, bewegt sich die Erde und es entsteht das Erdbeben, bis für sie ein Ausgang gefunden ist und sie aus ihm ausgetreten sind. — Als Beweis für die Ansicht, daß das Eingeschlossensein in der Erde die Ursache für die Erdbeben ist, geben sie an, daß die Erdbeben meist im Herbst auftreten und zwar weil eine große Menge der Dämpfe in der Erde durch die Sonnenhitze entstehen und diese im Sommer zunimmt, und weil am Anfang des Herbstes sich die Teile der Erde zusammenlagern und miteinander verbinden. Die Öffnungen verstopfen sich teils durch die Kälte, teils durch den Regen. Daher wird der in dem Erdinnern enthaltene Dampf erwärmt, seine Teile dehnen sich aus und suchen einen Durchgang zum Austritt, so daß die Erde mit ihrer Bewegung dieser Bewegung folgt.

Wenn uns einer fragt, ob die ganze Erde infolge eines einzigen Stoßes erbeben kann, so antworten wir, daß das nicht möglich ist, da man die Dämpfe, die man in den Spalten und Höhlen der Erde findet, nicht in allen Teilen der Erdkugel finden kann. Ferner können die Dämpfe und Winde ihre Kraft nicht über alle Teile der Erde gleichzeitig ausdehnen. Deshalb rührte das Erdbeben, das beim Tode unseres Herrn des Messias — Lob und Preis sei ihm! — nicht von natürlichen Ursachen her, sondern war durch die Macht Gottes — erhaben ist er — erzeugt, als ein Zeugnis für die Juden und die übrigen Menschen dafür, daß er der Messias war.

Wisse, daß in den Gegenden, denen starke Hitze und Kälte eigen ist, wie die beiden kalten Zonen und die heiße Zone, nur wenige Erdbeben entstehen oder weil die Dämpfe manchmal nicht bei heftiger Kälte entstehen oder verschwinden und bei heftiger Hitze einen Ort verlassen. Die Gegenden, an denen man Lagerstätten von Schwefel und Salpeter (Bârûd) und zahlreiche Feuer (Vulkane usw.) findet, erbeben vor allem. Denn der Schwefel und das Feuer dehnen die Dämpfe durch ihre Hitze aus und daher rührt ja jedes Erdbeben.

Durch die Erdbeben der Erde entstehen zahlreiche Veränderungen. Man hat gesehen, daß einige Städte dadurch dem Boden gleichgemacht wurden und sich in eine Öde verwandelten, so daß kein Haus und keine Spur von einer Wand übrigbleibt. Dies rührte daher, daß diese Orte über den Höhlungen und Hohlräumen der Erde, die sich unter den Fundamenten befanden, erbaut waren. Traten dann



die oben geschilderten Vorgänge ein, so stürzten die Städte um und verwandelten sich in eine Öde.

Ferner wurden einige Häuser bei dem Erdbeben dem Boden gleich, als die Dünste und Winde die Teile der Erde auseinander stießen und sie von einem Ort zu einem anderen fortführten. Von den Häusern, die auf dem Boden, der durch die Bewegung der Dämpfe von seiner Stelle fortgeführt wurden, erbaut waren, stürzten die Fundamente ein und ihnen folgten dann die Häuser selbst, da sie ihre Stabilität und Festigkeit verloren hatten.

(Schluß folgt.)



JOHANN HEINRICH MERCK und PETRUS CAMPER.

Dr. HERMANN BRÄUNING-OKTAVIO.

(Schluß.)

---

28. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 17 janvier 1785.

Monsieur,

Permettez que j'ai l'honneur de vous remercier de toutes les bontés dont vous m'avez honoré l'année et que je vous demande de me les continuer pour celle-ci et pour tout le tems que je ne m'en rendrai pas indigne. Il n'y a qu'à Messieurs vos fils que je cède le pas pour faire des vœux plus ardens pour votre conservation que moi et dans le nombre de ceux que vous obligez tous les jours, je me flatte d'être un des plus reconnaissans. Je ne crois pas que la nouvelle de ma traduction de votre discours vous ait réellement inquiété. Je ne l'avais entrepris que pour m'instruire et pour m'apprendre la langue. Je lis depuis bien d'autres livres Hollandois qui traitent d'objets scientifiques avec assez de facilité. J'ai l'honneur de vous présenter ici une dent qui ne peut être sûrement que de l'animal inconnu de l'Ohio, trouvé encore au milieu de l'Allemagne. J'en ai un dessin superbe, fait sous la direction de Mr. le Professeur SCHREBER à Erlangen, qui a fait un grand livre sur les animaux. C'est tout ce que j'en puis dire, parce qu'il y a peu d'objets qu'il ait vû lui-même . . .

J'ai été un peu fâché de votre générosité vis à vis de Mr. de BUFFON, pour enrichir son ouvrages des vos remarques. En même tems je ne comprends pas, comment il a pû vous les demander. Toutes vos observations sont autant de soufflets donnés aux anatomistes français, qui ont traité le même sujet, sans avoir vos yeux.

Les Libraires VARRENTRAPP fils et WENNER à Frankfort qui ont déjà beaucoup imprimé des ouvrages de LINNÉ se proposent de faire une nouvelle édition du système entier du LINNÊ. Ces gens vous baiseraient les pieds, si vous leur donniez leurs castigationes in Linnaeum, qui doivent ètre sans nombre. Vous les donneriez telles que vous les avez faites d'abord en forme de notes, ou vous en laisseriez le soin à les rédiger à un de vos élèves comme Mr. SÖMMRING etc. Le livre restait tel qu'il est et vos castigationes serviraient d'antidote.

Mr. DE GOETHE, poète célèbre et conseiller intime actuel du Duc de Weimar, vient de m'envoier un Specimen Osteologicum qui doit vous être envoié après que Mr. SÖMRING l'aura vû. Vous serez étonné Monsieur de voir l'application d'un amateur, qui chargé de la Présidence d'une chambre de finances et de l'amitié particulière du Prince trouve assez de loisir, pour faire quelque chose qu'on osa vous présenter. C'est un petit traité sur l'os intermaxillaire qui nous apprend entre autres la vérité que le Trichecus a 4 dents incisives et que le chameau en a deux.

Mr. SÖMMRING vient de nous donner un excellent programme sur les nègres, qui contient des observations toutes à lui [1]).

Mon estampe de Giraffe va être fini un de ces jours; d'abord qu'elle sera un peu corrigée, j'aurai l'honneur de vous la présenter. J'ai changé le train de derrière

---

1) Vgl. meine Arbeit im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 9.



pour la fair marcher et j'ai suivi la dessus les avis que vous avez bien voulu me donner.

. . . Je me flatte toujours de l'honneur de sa compagnie [1]) pour le voiage de la Suisse.

29. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 10 mars 1785.

J'aurai l'honneur de vous envoier le specimen osteologicum de Mr. DE GOETHE, mon ami, par une voie, qui ne sera pas couteuse, un de ces jours. Mr. SÖMRING a reçu son crocodyle il y (a) plus de cinq mois; mais comme il est amoureux fou, vous lui pardonnerez son long silence.

Votre voiture est finie et charmante . . .

Dans le nombre des Etrangers qui ne tiennent à la nation Hollandoise par aucun interêt pécuniaire, je suis peut-être un des plus zélès pour faire des vœux pour la conservation de sa constitution. Mais je crois qu'il suffit d'avoir vû une nation libre, industrieuse et jouissante avec tant de sobriété de sa fortune, pour être de mêmes sentiments. Tous les honnêtes gens, qui ont voiagé dans votre pais, sont tous d'accord la dessus, et il n'y a que la lie de la nation allemande, jalouse de tant de richesses et croupissant dans la servitude, qui puisse applaudir aux vûes rapaces de cet Empereur, qui se croit né pour changer la face de l'univers.

Les Riches étant faits pour donner et les pauvres pour recevoir, souffrez Monsieur qu'après cette relation établie entre nous deux je vous demande encore vos éclaircissemens sur l'organe de l'ouie de la Tortue. J'ai une très belle tête squelettée de la grand tortue terrestre des Indes de la même grandeur que le sujet qui a servi aux académiciens de Paris. J'y a trouvé de grandes anamolies dont ces Monsieurs n'ont pas parlé, et dans leur description même il y a si peu de clarté qu'ils n'ont pas osé même nommer les choses, qu'ils ont vû . . . Voilà toutes des choses, dont il n'est pas parlé dans la dissertation de l'Académie à Paris. Venons à présent aux choses, dont ils parlent très confusément . . .

Je crois que vous êtes le seul des mortels au quel on peut s'adresser avec succès pour être tiré de ces perplexités là.

Il n'y a que du vrai chaos dans la description des Parisiens. Mr. PETIT a donné aussi la comparaison de la tête de la grenouille et de la tortue, mais avec une superficialité, qui ne conviendrait pas à moi, moins encore à un homme du métier. Ses figures sont horibles. Je commence à sentir un peu l'horreur qui vous doit animer contre ces prétendues gens de métier, et je ne crois pas qu'on puisse parler avec assez de mépris de certaines óuvrages, quand il s'agit de la vérité.

Dans le pais de Wurtemberg on vient de découvrir une ville ancienne et des os d'une grandeur extraordinaire. Le duc traitant encore la chose avec un grand mistère, il faut attendre que le tems vienne nous débrouiller tout cela.

Je demande à Mr. CAMPER bien des excuses de ne pas être inquieté de mes dettes minéralogiques vis à vis de lui; mais ce sera au premier jour. Je veux bien du mal à l'Empereur que ses vûes de Conquérant me privent de la réussite de mes projets favorits pour l'année 1785.

30. MERCK an ADRIEN G. CAMPER.

Darmstadt, le 8 d'avril 1785.

Monsieur,

J'aurais eû l'honneur de répondre plutôt à votre chère lettre, si je n'en avais point attendu de la part de Mr. votre cher père, qui m'apprit ce que je devais faire de sa voiture. Aiez la bonté de lui baiser les mains de ma part pour le grand cadeau litéraire qu'il vient de me faire par ses dernières instructions, en attendant que je puisse m'acquitter de ce devoir moi-même.

Je ne sais par quel hazard j'ai prévenu les besoins de Msgr. le Prince de Gallitzin. Deux jours avant l'arrivée de votre lettre j'avais fait partir un fort joli flacon rempli

1) ADRIEN G. CAMPER.



de gouttes de BESTUCHEFF, faites par la manière abrégée avec l'ordonnance, comme on doit s'y prendre pour réussir. En même tems je lui indiquai un moien fort simple de faire toutes les Expériences de l'Electricité au milieu de la pluie. Cela se fondait sur le principe de la grande avidité de tout acide de se combiner avec l'humidité. On n'a qu'à frotter le cylindre de verre et les coussins de la machine avec la naphte de vitriol.

Venons à notre *voiage de Suisse*. Avant l'arrivée de votre lettre [1]) j'étais déjà très résolu d'y aller à la fin du mois de mai, quand les instructions de ma fille qui doit être reçue à la communion, auraient été finies.

Je fus si transporté par l'empressement que vous témoignâtes d'être de la partie et par la perspective du plaisir de vous voir chez moi bientôt, que je formais toutes sortes de projets, pour faire ce voiage le plus agréablement possible. Trois jours après je reçus la nouvelle de la mort de mon *beau Père*, qui affligea beaucoup ma femme, et qui rabattit beaucoup du plaisir qu'elle avait conçue de ce voiage. Au lieu d'aller embrasser un père qu'elle adorait, elle ira pleurer sur son tombeau. D'ailleurs le défunt laisse un testament qui nous déroge en rien, mais par lequel il laisse pourtant le jouissance de tout son bien à ma belle mère. C'est une excellente femme, qui m'aime comme son fils, mais elle pourra toujours croire, que nous autres gendres sommes un peu jaloux de ce testament. Si j'y allais tout de suite sans être invité, cela aurait l'air d'une curiosité indiscrète, ou que je crus que ma présence fut nécessaire pour dresser l'inventaire dûement. D'ailleurs j'ai encore un oncle de ma femme à ménager, qui est brigadier au service des Etats Généraux et nous serons ses héritiers. C'est un homme fort difficile et apparemment ma belle mère ira-t-elle combiner son ménage avec le sien. Ainsi il faut toujours attendre, qu'on m'invite ou qu'on me dise, que je dois renvoier à un autre tems, où les affaires du défunt seront entièrement débrouillées.

D'abord que j'en saurai quelque chose de plus positif, je ne manquerai pas de vous en avertir et de vous fair rappeler vos engagemens, que vous avez voulu prendre avec moi pour ce voiage.

Je suis très glorieux de m'être rencontré avec vous dans les idées d'un autre plan, en cas que celui-ci ne pût avoir lieu. C'était une route que je vous avais dressé par *Göttingen*, où il y a beaucoup à voir à la Bibliothèque et peut-être aussi à apprendre avec Mr. BLUMENBACH, dont le savoir égale la complaisance qu'il a pour tous ceux qui veulent s'instruire. Delà vous avez une très petite journée pour aller au *Harz*, à *Clausthal* et *Zellerfeld* et *Goslar*. Il y a au moins de quoi vous amuser pendant une quinzaine, soit pour la minéralogie, la métallurgie, la connaissance des machines, l'oeconomie et la fabrication des mines, qui n'a pas sa pareille dans l'univers. Je vous donnerez des lettres pour tous ces Messieurs là, en cas que vous n'en aiez point d'autres. Il y a d'ailleurs de quoi occuper vos crayons pour le grand et le sublime du païsage, dont un Philosophe voisin des grénouilles ne peut se former une idée. Depuis Goslar vous avez seulement une petite journée à *Brunswic* pour la Galérie de Salzdahlen et pour voir les os de Rhinocéros chez Mr. BRINKMANN, qui n'ont jamais été décrits comme il faut. Là je vous prierais de faire quelques figures, si vous le croiez nécessaire ou de prendre les dimensions.

Delà vous tomberez dans une journée et demie à *Gotha* et *Weimar*. Il s'entend que vous serez reçu là comme dans votre famille. Sans l'égide de votre nom, je ne sais pas qu'il y ait un endroit en Allemagne où toutes vos connaissances différentes et vos talens réunis seront si bien réconnus. Vous y trouverez des amateurs de l'anatomie comparée et quel zèle pour les arts! D'ailleurs les noms de GOETHE, WIELAND et HERDER vos seront quarants, que vous ne vous y ennuierez pas. Delà une petite journée pour voir le prince Héréditaire de Schwarzbourg-Rudolstadt, connû entre nous par le Rhinocéros fossile et un squelette entier de l'Incognitum de la Grotte de Gailenreuth à dessiner par Mr. votre cher père. A *Leipzig* le Cabinet de RICHTER, de STIEGLIZ, de LINK pour l'histoire naturelle et les arts!

A *Freyberg* à 4 milles de Dresde vous devriez faire aussi quelque séjour pour voir les mines, leur manipulation et le Cabinet unique de Mr. PABST V. OHEIM. C'est peut-être le premier de l'Europe pour la minéralogie.

1) Nicht bekannt geworden.



La Galérie de *Dresde* est pour les arts ce qu'on appelle en Philosophie: *Eclectique*. Il y a là des chef d'oeuvres de toutes les écoles, sans qu'il y ait précisément des choses uniques et en tant de nombre d'un seul maître comme à Dusseldorf [1]).

Vous serez frappé du peu d'enthousiasme pour les arts dans une ville qui en conserve tant de chef d'oeuvres. La noblesse parmi laquelle réside le peu d'aisance qu'il y a encore dans le païs est rongée par ses équipages, ses heiduques, ses valets et ses maîtres de cuisine. Vous trouverez un directeur de Cabinet d'histoire naturelle très ignorant à Dresde, un Dr. TITIUS, qui a donné une misérable relation de Voiage sur son séjour fait en Hollande, dans la vûe unique de voir les Cabinets d'histoire naturelle. Etant aveugle, il n'a rien vû, mais il fait semblent de rapporter ce qu'il a vû. Je vous recommande là mes interêts pour les os fossiles et leur Catalogue.

Je vous offrirais mes services dans cette ville [2]), si j'y avais encore de connaissances. Mais il y a 22 ans que j'y ai fait un séjour d'un an et demi. Tous ces gens sont morts ou transportés, que je connaissais alors, et il y a un seul Mr. LINDEMANN Conseiller du appelat., grand amateur du dessin, et qui travaille lui-même. C'est pour lui que je pourrais vous donner des lettres. D'ailleurs vous ferez tant de connaissances en chemin, qui ne vous laisseront pas partir sans des lettres. Je voudrais que Mr. DE HAGEDORN vécut encore, le premier Directeur des Académies et Galéries de Saxe; il était fort de mes amis. De ma vie je n'ai vû un litérateur des arts plus instruit que lui. Il déssinait lui-mème fort joliment.

J'ai envoié le specimen osteologicum de Mr. GOETHE au Comte DE CALLENBERG, lieutenant-Colonel au service des Etats Généraux, qui est actuellement à la Haye avec le Prince de Hesse-Darmstadt. Il doit l'envoier à Mr. JOB LECUYER à la Haye. Je compte de cette façon là que le livre arrivera sûrement.

Envoiez-moi l'addresse du médicin ou Chirurgien à Amsterdam sous laquelle j'ai fait partir la négresse de SÖMMRING. Le batelier qui s'en est chargé, m'a écrit dernièrement et m'a assuré que la commission s'était faite dûement et qu'il avait tout remis à sa destination.

Pour cette addresse j'aurai le moien de débrouiller à la fin cette histoire désagréable. Comme c'est un chirurgien il peut avoir gardé la négresse pour ses petits plaisirs. De ma vie je n'addresserai jamais une caisse remplie de Minéraux à un Minéralogue pour l'expédier à un troisième. Elle sera toujours fouillée ou pillée.

Je présente mes remercimens respectueux à Mr. votre cher père, et je vous prie Monsieur de croire que je vous embrasse de tout mon âme et qu'il y a fort peu de personnes qui ont tant de droits aux sentiments de la considération la plus parfaite, avec laquelle j'ai l'honneur d'être . . .

31. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 28 d'avril 1785.

Monsieur,

Je vous remercie très humblements pour la grande lettre instructive [3]) dont vous avez voulû m'honorer dans le courant de ce mois. C'est un puissant aiguillon à apprendre quand on se sent conduit par une main aussi habile et aussi sure que la vôtre . . . Je sens tous les jours d'avantage la grande importance de votre principe, qu'on ne connaît pas les objects qu'autant qu'on les ait dessinés. J'ai dessiné la semaine passée mon Crocodyle du Ganges, et je me suis toute de suite aperçu que la figure d'EDWARDS dans les Transactions était abominable. Quoique les jambes de derrière sont du double volume presque que celles de devant, il lui a plu de les faire égales.

---

1) Über Düsseldorf vgl. MERCKS Aufsatz: „Eine malerische Reise nach Cöln, Bensberg und Düsseldorf", Teutscher Merkur 1778, III, S. 113—128.

2) Über MERCK in Dresden vgl. meine Arbeit im Archiv Bd. 125, Heft 3/4 (1911), S. 308—317.

3) Dieser Brief ist nicht bekannt geworden.



Cet animal a la même charpente d'os que le crocodyle Nilotique, c'est à dire 7 vertèbres du col, dix-neuf de la colonne vertébrale ou dorsale et 34 vertèbres de la queue, 60 en tout. Mais Mr. EDWARDS lui en a donné 72. Il a 60 dents dans la mâchoire supérieure et 58 à la mâchoire inférieure, c'est à dire 118 en tout; chez EDWARDS il y en a 144 . . .

J'ai eu le plaisir de le comparer avec le squelette d'un jeune crocodyle Nylotique, où les sutures m'ont fait un plaisir infini. L'organe de l'ouie me paraissait moins indéchiffrable dans le crocodyle, après que vous m'aviez expliqué celui de la Tortue. Il y a une analogie admirable dans tous ces amphibies. Aussi le nerf olfactoire est-il immense dans le crocodyle. La reconnaissance des canaux Eustachiens était presque comme celle d'un ancien ami.

Je crois que le comte de CALLENBERG ou mon ami Mr. JOB vous aura remis le specimen de Mr. GOETHE. Quoique vous rirez de son système, vous trouverez pourtant, que tout est bien dessiné. S'il ne m'avait pas persécuté à vous l'envoier, je ne l'aurais pas hazardé. Cette application pour apprendre me paraît cependant toujours intéressante dans un homme du monde, noié dans les affaires, et qui —[1]) a été Poète très celèbre. Il vient de m'envoier des superbes figures de la tête de l'Eléphant de Cassel, qui surpassent tout ce que j'ai vû dans ce genre de fini et d'exact.

Vous aurez su par Mr. le DROSSART[2]), que mon départ pour la Suisse n'est pas encore fixé et que je ne compte presque d'y aller qu'au mois d'août ou de septembre. Je me suis hâté d'en avertir Mr. CAMPER, afin qu'il ne perde pas t(emps inu)[3]) tilement à attendre.

Les ordres que vous m'avez donné, de vous envoier la voiture plus tard que je ne comptais, m'ont fait un plaisir infini, parceque j'espère encore que vous viendrez la chercher vous-même peut-être.

32. MERCK an P. CAMPER.

(Darmstadt, Mai 1785.)

D'abord après la réception de votre lettre[4]), dont vous m'aviez honoré depuis Amsterdam j'ai fait partir la voiture et je me suis rendu moi-même à Francfort pour parler à un commissionnaire sûr, Mr. le banquier DE WILLEMER, qui s'est chargé de la faire embarquer avec le première barque qui part pour Cologne.

Je me trouve très honoré des corrections que vous avez voulû faire à la planche de la Giraffe que j'avais envoié à Mr. VOSSMAER. C'est au moins une marquée que votre sentence n'ait pas porté à la mort. Vous m'obligeriez infiniment, si vous vouliez m'envoier une empreinte embellie de ces corrections, ou d'en demander une à Mr. VOSSMAER. Je n'oserai jamais lui en demander moi-même, car c'est le plus habile homme à s'excuser sur tout ce qu'il ne veut pas donner.

. . . Je vous supplie instammant de faire demander par Mr. CAMPER à la Haye ce que le comte de CALLENBERG à fait de livre de Mr. GOETHE que je lui avais addressé par l'occasion de son propre domestique, qui partit d'ici. Il devait le remettre à Mr. JOB LECUYER, pour que celui-ci vous le fit parvenir. Je ne conçois rien à cela. Le diable importe toutes les occasions, quoique les plus grands RICHARDS se plaignent quelque fois quand on leur occasionne des ports, comme il m'est arrivé avec un Anglais qui a sûrement 6/m £ Sterlings de revenues. Et lorsqu'on abandonne les postes et l'on saisit ces misérables occasions, on ne peut jamais être éclairci, si les choses ont été rendues ou non.

J'applaudis beaucoup au parti que Mr. LE DROSSART a pris de faire un séjour à Paris. Je voudrais pouvoir en faire autant. Un homme de ce génie, dont la tête est si bien meublée de connaissances, et qui est capable de son application, y fera bien vîte son chemin, surtout établi par vous même chez tout ce qu'il y a de plus

1) Unleserlich, vielleicht „précisément".
2) CAMPERS Sohn ADRIEN.
3) Durch Siegelausschneiden zerstört.
4) Dieser Brief ist nicht bekannt geworden.



éminant. Les français auront abandonné tout sentiment de jalousie, qui les inquiétait vis à vis de vous, après qu'ils ont trouvé le secret de persuader au monde que vous êtes à présent des leurs . . .

Excusez Monsieur le babil d'un fils, qui compte sur l'indulgence de son cher bienfaiteur et père.

(Am Rande:)

Ils me marquent de Londres [1]) qu'ils ont trouvé une dent d'Hippopotame aux rivages de la Tamise. Mais je crois qu'ils se sont trompés comme SÖMMRING [2]) qui m'avait examiné une dent fossile de Rhinocéros dans un Cabinet, où elle m'était vendue à moitié, et qui prétendit qu'elle appartenait à un Hippopotame. C'était un petit triomphe pour moi!

33. MERCK an P. CAMPER.

(Darmstadt, Mai 1785.)

P. S. [3])

Que dites-vous, Monsieur, de cette idée sur les proportions de la Giraffe? Je trouve que les vertèbres du col avec la tête n'atteignent pas plus loin qu'au milieu du Metacarpe, lorsque l'animal baisse la tête.

J'en ai parlé à Mr. SÖMRING et celui-ci s'est moqué de moi, en me faisant remarquer qu'il faudrait ajouter les cartilages qui manquent au squelette et alors l'animal atteindrait à terre comme les autres. Mais j'y ai répondu, que les cartilages de l'omoplate, de l'humerus, du rayon, du carpe etc. manquent également et ceci se balancerait peut-être . . .

Je connais bien le livre de Mr. HERDER [4]) comme l'auteur même depuis longtems. Il y a 13 ans environ, que nous étions extrêmement liés, il a épousé une de mes parentes, et cette inclination s'est formée dans ma maison. C'est une des meilleurs têtes de l'Europe. Il réunit toutes sortes de connaissances, mais comme son style est trop poëtique, et l'imagination l'emporte toujours chez lui, il lui manque de cette clarté nécessaire à se faire entendu des étrangers. SÖMRING en est extrèmement enthousiasmé et j'ai eu de la peine à lui faire croire que le livre n'est qu'une Rhapsodie de toutes sortes de connaissances assez mal digérées. Ses progrès en anatomie comparée se bornent à l'annonce et les éloges que Mr. SÖMRING a fait des vos dissertations sur l'orang outang, Rhinocéros etc. dans les journaux litéraires de Göttingue et à la lecture du livre de Tyson.

Il a des très grandes idées sur la formation des montagnes sans savoir ce que c'est que du Quarz ou de Feldspath, et sans avoir aucun principe de Chymie. Comment expliquer l'œconomie du grand laboratoire de l'univers, sans être jamais entré dans le plus petit Cabinet d'un Expert, sans rien savoir de l'échelle des affinités etc., sans laquelle toutes nos idées, qu'il faut seulement pour comprendre un catalogue raisonné, ne sont que des phrases sans aucun sens quelconque. Cependant ces Messieurs font tous les ans des grands livres, en s'appropriant le bien des autres et en le défigurant à leur façon.

Avez-vous vû la traduction de Mr. SCHNEIDER [5]) de l'ouvrage de Caldesi sur la Tortue, où il a ajouté les observations de FEUILLÉ, de PLUMIER, de WELSCH, de WALBAUM etc. C'est un jeune homme qui me paraît avoir beaucoup de génie. Il a l'application comme il faut. Autrefois il ne lisait que du Grecq. À le présent il ne fait que disséquer. Il se prépare à donner une nouvelle traduction d'Aristote sur les animaux.

---

1) Vgl. den Brief von JOSEPH BANKS an MERCK; London, 6. Mai 1785; W. I, S. 446/47.

2) Wahrscheinlich SÖMMERRINGS Brief an MERCK vom 11. Mai 1785; (W. I, 446/47), den K. WAGNER mit großen Lücken abgedruckt hat.

3) Vielleicht Nachschrift zu Brief Nr. 32.

4) Vgl. dazu meine Arbeiten im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 9 u. 10.

5) JOHANN GOTTL. SCHNEIDER (1752—1822); sein Nachlaß befindet sich z. T. in Breslau (Univ.- u. Landes-Bibl.), wo sonst? Ein Brief von ihm an MERCK, 27. April 1787, ist abgedruckt: W. I, 501/503.

34. P. CAMPER an MERCK[1]).

Klein Lankum, le 1. juin 1785.

... La négresse est arrivée, elle était déjà trop avancée en âge; il s'agissait des mesures de la tête, pour sortir du bassin maternel; elle me prouve, ce que j'ai vu dans plusieurs nègres, la hernie ombilicale. Le comte DE CALENBERG, ni Mr. JOB LECUYER se sont mêlés du livre de Mr. GOETHE que je languis beaucoup de voir. Vous avez bien raison de blâmer les occasions; quand les choses pressent, il faut les envoyer en droiture: quoique je n'aime pas les grands frais, je ne gronde pourtant pas; car l'expédition vaut quelque chose; surtout pour moi, né au mois de mai 1722 ...

Je suis bien aise que mes spéculations analogiques vous plaisent, et que vous les trouviez vérifiées ... Comme je reste probablement toute l'année à Klein Lankum vous ne feriez pas mal de venir me voir avec Madame et Mademoiselle votre fille. Je procurerai toutes les commodités possible à Madame. Vous connaissez déjà assez ma maison et la manière philosophique de vivre. J'ai fait l'acquisition de tant de belles choses et vous serez plus à même de pouvoir en profiter, et vous êtes aussi plus instruit, vous faites des pas de géant dans l'ostéologie et dans la physiologie; nous n'avons pas eu le tems d'en parler. Je crois que nous connaissons mieux que personne la différence entre les dents de Mammout, des Hippopotames, des Eléphans et des Rhinocéros; aussi je ne m'étonne pas, que vous ayez triomphé. SOEMMERING, quoiqu'il ait passé chez moi trois mois et plus, a été trop occupé à d'autres choses pour se mêler des dents. Il reviendra, j'espère, et alors il y trouvera encore son compte ... ADRIEN, qui vous est bien redevable de tous les éloges, qu'il tâchera de mériter avec le tems, part d'ici le 8 de ce mois. Il dessinerais bien volontiers le squelette du crocodyle, s'il n'était pas trop petit, quoique assez grand pour voir la différence avec le squelette des cétacées et de ceux que j'ai de Maestricht. Il emporte tous mes dessins et observations sur les quadrupèdes et sur les cétacées, amphibies etc., qui peuvent interesser le Mr. le comte DE BUFFON. J'espère qu'il fera des progrès à Paris, c'est bien l'endroit, mieux que Londres, à cause que l'Académie est mieux réglée. J'espère qu'il ne vous oubliera pas, il s'est considérablement appliqué cet hiver et ce printemps. Et moi! Mr. Hélas! je n'ai presque rien fait que de me mêler de la politique; quelle misère dans un tems où nous vivons et où nous sommes menacés d'être écrasés. J'ai la perspective de pouvoir quitter la régence de Workum le nouvel an. On nous tracasse prodigieusement, c'est à dire, nous qui sommes attachés au stadhouder ...

Je n'ai pas loué HERDER pour sa perspicuité, mais pour les idées sur l'immortalité de l'âme. ADRIEN le blâme de ne pas avoir lu les anciens, pas Platon! etc. J'y ai trouvé beaucoup de bon, beaucoup de sublime, je le connais par HEMSTERHUYS; voilà un préjugé à son avantage. Je ne suis pas si content de Mr. SCHNEIDER, quoique bon naturaliste et versé dans le grec. Je suis charmé qu'il traduise Aristote sur les animaux; il y a lu de belles choses, mais si confusément arrangées, que c'est une grande peine à les dévider ...

35. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Paris, le 15 juillet 1785.

A propos MERCK doit être chez vous. Je vous envie un peu ce plaisir. Vous aurez la bonté de lui dire bien de belles choses; que je l'estime, l'admire et l'aime, que je lui aurais écrit, si jè ne savait pas qu'il est chez vous.

1) Gedruckt W. I, 448/450.

2) Vgl. folgende Stelle aus MERCKS Brief an SÖMMERRING, 13. August 1784: „Ihre Mohrin konnte ich nicht weiter mitnehmen als Düsseldorf, weil mein Compagnon und ich dorten unsern Wagen verkauften und nur die kleine Post Chaise mit 2 Rädern kaum unserer Equipage Raum genug ließen. Ich übergab sie dem jungen CAMPER, der dort die Malerei studiert. Dieser aber war so faul, daß ich die Kiste noch bey meiner Rückkunft bey ihm unversehrt fand. Ich nahm sie wieder mit zurück nach Cöln und dorten übergab ich sie einem sicheren Schiffer, der den andern Tag nach Amsterdam abreiste." (Original im Besitz des Freien deutschen Hochstifts, Frankfurt; gedruckt R. WAGNER, SÖMMERRING, Nr. 149.)



Paris, le 4 août 1785.

Vous aurez la bonté de faire mille et mille amitiés à Mr. MERCK. Il est de ces grands hommes dont l'âme instruite a rendu les moeurs douces et la compagnie délicieuse: l'aiguille que le satyre ajoute aux charmes de son esprit, que j'aimerais le voir, l'attendre! Aussi je le menace d'une visite à Darmstadt. Il peut s'y attendre.

Paris, le 8 août 1785.

J'ai reçu la votre du 29 juillet; je suis charmé que le Duc de *Saxe Gotha* soit venu avec MERCK [1]) pour vous voir, ce sont des témoignages bien flatteux et que vous êtes sûr de mériter. Il faut avouer que notre pays reconnaît les grands hommes peu dignes d'estime, sans pourtant épargner ce que l'envie a de plus amer et de plus noir.

36. P. CAMPER an MERCK [2]).

Klein Lankum, le 18 août 1785.

Je vous fais mes complimens, et aussi de mon fils JACQUES, sur votre retour, et je vous rends grâces de la visite que vous avez bien voulu me donner. J'ai été charmé d'avoir fait la connaissance du Duc de Saxe-Gotha; Son Altesse m'a écrit la lettre la plus gracieuse possible DE ZWOLLE. Je l'ai cru sincere. Car il me semblait très content de ma réception, peut-être ai-je fait trop le docteur, mais je crois que tout le monde est enthousiaste comme moi . . . ADRIEN m'a écrit qu'il voulait vous aller voir à Darmstadt; il vous aime, et il vous estime infiniment. Voilà tout ce qu'il faut pour être toujours bien ensemble. Vous me marquez que Mr. le duc n'aime pas l'esprit, vous voulez dire ce esprit pétillant que nous estimons tant . . .

ADRIEN m'a donné de la peine, j'ai du encore une fois faire dénicher mes baleines de leur habitation. Il semble que mes dessins, qu'il a tous sur lui, ne l'instruisent pas encore assez; il n'a point d'objets; enfin je lui ai dessiné la tête de la baleine et le crâne à vol d'oiseau. Il faut avouer qu'il y a une si grande transformation dans tous ces os, qu'il est presque impossible, quelquefois, de se représenter l'original, l'homme, dont tous ces êtres ne sont que des variétés multipluées à l'infini. Il a été très cordialement reçu par Mr. de BUFFON, qui, dans une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire paraît avoir été plus que content de lui. Il semble avoir admiré son ton de parler et de causer; il l'a comblé de politesse, et il l'a encouragé à pousser les sciences et à étudier et à écrire sur les cétacées, puisque lui y renonçait à cause de son âge (78!) et qu'ADRIEN pourrait se servir de mes observations et découvertes. Il semble avoir été très frappé de mes dessins et du nombre de mes observations; il a pourtant choisi 18 dessins sur les quadrupèdes, qu'il fait copier par les dessinateurs qui, certes, y trouveront de la difficulté; moi-même, je ne sais pas copier mes propres dessins sans devenir roide. On doit avoir devant soi les objets pour jouer avec la plume à ma façon, et pour y faire entrer cette magie, qui plaît tant aux connaisseurs, et je commence à me donner des airs là-dessus! car item c'est quelque chose que d'exceller! —

Mais Mr. vos lettres deviennent insipides pour moi, elles ne contiennent que des éloges, des plans, de nouvelles, qui ne nourrissent pas l'âme. Point de dessins, point de doutes, point de nouveautés; avez-vous donc épuisé toute l'Allemagne? Vous avez enrichi votre trésor ici, mais n'y a-t-il rien pour moi? excepté les osselets de la paupière du crocodyl, dont j'ai fait part à ADRIEN.

Mon dessein est d'aller à Londres avec mon fils aîné JACQUES, pour y passer une couple de mois. Je viendrai vous voir l'été prochain à Darmstadt où ADRIEN pourrait venir de Paris. Je pense aussi à quitter la Frise pour m'établir à la Haye, pour être plus à portée et pour y passer le reste de mes jours in pace, car je mêne actuellement une chienne de vie, à propos de rien. Toute la cour viendra ici, j'ai offert ma maison telle qu'elle est à Madame la Princesse R(oyale). Mais on m'a fait remercier: tant mieux!

1) Im Juli 1785; siehe oben Einleitung.
2) Abgedruckt W. I, 256/58.



Je n'ai pas eu de nouvelles du Prince de Gallitzin, depuis le mois de juin. Je serai enchanté de le voir, mais cela ne sera propablement qu'à mon retour de Londres. C'est de là que je pourrai vous mander bien des choses intéressantes! Mr. DE BUFFON a promis à ADRIEN l'occasion de voir le magazin du Cabinet de roi et le nombre prodigieux des os fossiles, aussi d'y dessiner. Il lui a recommandé beaucoup l'étude des pétrifications. ADRIEN m'écrit que l'Eléphant de Versaille est mort, noyé sans qu'on se soit donné la moindre peine pour le retirer du Canal et moins encore pour le disséquer. Je suis curieux de voir ce que Mr. JOHN HUNTER en a fait, je serais propablement le seul qui aurait profité de l'occasion rarissime de disséquer un tel animal.

P. S. J'ai écrit à SOEMMERING aussi à MICHAËLIS; car je voudrais bien avoir tous ces os de l'Ohio, afin de revoir encore une fois Mr. MERCK.

37. ADRIEN G. CAMPER an MERCK [1]).

Paris, le 29 août 1785.

. . . . Permettez que je vous fasse une petite description de mon séjour à Montbard chez Mr. DE BUFFON; car vous semblez curieux d'en avoir des nouvelles. Je ne vous ferai pas un récit des richesses et par conséquant du logement ni de la bonne chère dont jouit le plus grand philosophe de la France; mais la situation de la Bourgogne et le local qu'il habite, sont plus intéressants; j'en parlerai dans la suite. Mr. DE BUFFON m'a reçu de toute l'honnêteté possible; la bonté, qu'il avait pour un étranger, mais amateur de l'histoire naturelle, changea d'abord en amitié pour ma personne et dès le lendemain j'étais comme le fils de la maison; il me pria d'abord de loger chex lui, ce que j'acceptai volontiers, après quoi il me pria de rester tant que je pourrais m'absenter de Paris. Il me fit venir tous les jours sur les 1 heure dans sa chambre pour discourir sur les matières de sciences. Il me pria de lui communiquer les passages de ses livres, que j'aimerais à avoir expliqués plus au net afin de pouvoir m'instruire et cela lui fit un plaisir extrême; car il cause sur la nature avec le même plaisir qu'un amoureux de sa belle. Sa bibliothèque était ouverte pour moi, il me fit cadeau de bien de jolies choses et les après-midi nous causions encore avec le même plaisir. Il est d'un caractère doux, indulgent, aimable, celui qui le voit aujourd'hui, l'aime demain et la sérénité de sa belle âme intéresse tout le monde. Il étend ses bienfaits sur tout ce qu'il peut rendre heureux; il ne refuse personne avec aigreur; il lui suffit de rencontrer un amateur des sciences, pour s'intéresser à son sort et pour qu'il fasse tout son possible pour l'avancer dans sa carrière. Il a des curieux et des admirateurs comme tous les grands hommes, mais nonobstant que toutes les têtes couronnées lui aient offert l'hommage dû à ses grands mérites par des lettres les plus flatteuses, il continue cependant de répondre avec indulgence à tous ceux qui lui addressent des lettres. Une sœur d'un second lit est également établie à Montbard. C'est une femme encore très jeune, qui pétrille d'esprit et qui a le parler agréable comme un ange. Elle chante à merveille comme aussi sa fille SOPHIE. Ces dames ont chanté souvent pour m'amuser et les soirs j'ai soupé toujours avec elles. Vous soyez, Mr., que j'ai été un peu gâté à Montbard; car ma félicité y était au-delà de ce que je pouvais jamais espérer. J'ai logé 10 jours chez Mr. DE BUFFON, et je l'ai quitté comme un fils quitte son père les armes aux yeux sans pouvoir le remercier qu'en balbutiant. Les dames, car il y avait encore une Madame D'AUBENTON, très aimable, m'ont toutes comblé de politesse, j'étais au paradis terrestre. Mr. DE BUFFON a maintenant 78 ans; mais il a seulement la mine d'en avoir que 60. Il a une belle taille, un beau visage et une superbe chevelure bien peignée.

Les montagnes aux environs de Montbard sont toutes calcaires, de petrifications marines. Quelques-unes sont entièrement empesées de madrépores, entroques et huîtres, d'autres sont d'un marbre assez joli; à 2 lieues de là, il y a de grandes roches d'un granit superbe, dont le quarts et le feldspath sont rougeâtres. Le mica y est en grande abondance mais peu de schoerl. A BUFFON, il y a des mon-

1) Gedruckt W. I, 460/62.



tagnes entières de corne d'Ammon, de nautilites, hiûtres et différens coquillages d'une grandeur énorme. J'ai vu des cornes d'Ammon et des nautilites, qui avaient leur spirale de la grosseur d'une cuisse; on en fait le fer dans la forge DE BUNFFON. C'est une mine en grain qui donne à-peu-près 30—35 par quintal. A Sémur, où sont les granits, les cornes d'Ammon sont dans une gangue argilleuse noirâtre, mêlée de pyrites, en solition pyriteuse.

Je suis fort occupé des mathématiques, de chymie et d'histoire naturelle. Je converse avec ce qu'il y a de plus grand dans les sciences. La réputation de mon père, des recommandations de Mr. DE BUFFON et la complaisance des savants me font beaucoup avancer. Je vois souvent Mr. FAUJAS DE ST. FOND, Mr. REMÉ DE L'ISLO, Mr. BAILLY, Mr. D'AUBENTON, Mr. VICQ D'AZYR, Mr. BAUMÉ et Mr. BESSUT. J'étudie les cabinets et je passe mon tems insensiblement et avec plaisir. J'avais compté rester ici une année, mais elle ne suffira pas à remplir mon but, je compte passer après cela en Angleterre et après avoir passé quelque tems chez moi, faire le tour de l'Allemagne, que vous avez eu la bonté de m'indiquer et alors je vous prierai de me recevoir à Darmstadt, pour vous témoigner de bouche combien vous estime celui qui prend la liberté de se recommander à la continuation de votre amitié et qui vous estime en vous aimant sincèrement.

38. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 5 de septembre 1785.

Recevez mes remercimens respectueux pour la bonne lettre, dont vous avez voulu m'honorer depuis mon départ de Klein Lankum. Ce n'est pas ma faute, si mes lettres deviennent insipides; si elles ne contiennent pas de vérités nouvelles, réfléchissez Mr., qu'il y en a fort peu, qu' on osa vous présenter! Si vous prenez les effusions de mon cœur reconnaissant pour des complimens, tant pis pour nous deux.

Voici des dessins, quoique très mauvais, parce que vous en voulez. La première figure est la dent de l'inconnu, dont Mr. FAUJAS m'avait parlé dans une lettre[1]), datée du juin passé. Jugez Mr. de ma surprise lorsque je la trouvais déjà moulée chez SÖMMRING qui avait su s'en procurer un plâtre par un certain brocanteur qui fréquente toujours les Cabinets de Paris. Le Croquis, que j'en ai fait dans mes tablettes, est très mauvais, mais vous en distinguerez pourtant toujours les rangs des cônes. La seconde dent me paraît d'un jeune Rhinocéros à cause de sa racine qui est encore ronde, sans être divisée . . .

SÖMRING me paraît un peu envieux de tout ce que je devois à votre générosité. Je comparais mes voiages à Klein Lankum à un pèlerinage. Non, dit-il, c'est un Ostindienfarth, un voiage aux Indes, dont on revient toujours plus riche, à moins qu'on ne périsse en chemin. Je trouvais l'idée assez bonne.

Le *Duc*[2]) me paraît extrêmement impatient de recevoir de vos nouvelles; il est toujours à *Wiesbaden*. Il y a deux jours qu'il me fit l'honneur de me surprendre dans ma maison avec le prince de Dessau[3]). Il accepta un déjeuner chez moi, sans aller à la cour, ce qui fit beaucoup de bruit en ville, et ne tourna pas à mon désavantage.

Mr. BANKS[4]) m'écrit qu'il m'enverra une dent fossile d'Hippopotame (c'est à dire en figure), trouvée dans la Tamise il n'y a pas longtems. Nous verrons ce que c'est. J'en doute encore.

L'accueil que Mr. de BUFFON a fait à Mr. CAMPER était tout à fait dans l'ordre, et je m'y attendais comme à la négligence avec laquelle Messieurs les Français ont traité ce pauvre Eléphant mort. Ils se reposent la dessus que la dissection en a été fait dans le siècle passé, et cela leur suffit pour toute l'éternité. Il faut avouer qu'ils sont un peu trop de bonne foi sur les prééminences de leur nation en tout genre . . .

1) 1. Juli 1785; vgl. W. I, 452/54.
2) Herzog ERNST II. von Sachsen-Gotha.
3) Vgl. GRAEF, Merckbriefe S. 227/28.
4) Brief von BANCKS, 6. Mai 1785; W. T., 447.



Je viens de recevoir la visite d'un gentilhomme Hongrois[1]), homme d'esprit, qui m'a dit des horreurs sur le compte de Sa Majesté Impériale. Il a reçu six mois d'avance toutes les semaines un courir qui lui annoncait la dernière révolte des Wallaches sans vouloir y croire. À la fin il envoia des ordres exprès au Gouvernement avec défense de prêter aucun secours aux gentilshommes qui se battaient contre les paisans. Il y en avait 600 qui faisaient tête à quatre mille Wallaches, à la vue de deux régimens de cuirassiers, qui étaient là à regarder, comme on empâlait et massacrait ce qu'il y avait de mieux dans le pais. Parmi ces 1600 gentilshommes, qui ont péri, il y en a beaucoup qui étaient les derniers de leur race. Suivant les loix du pais l'empereur était l'hériteur et quoique sa chambre de finances ait eu un accrû de plus de 16/m florins d'environ par ces malheureux, il n'a pas disposé d'un sol[2]) en faveur des pauvres gentilshommes, dont les domaines et les châteaux ont été entièrement dévastés. J'ai appris par lui aussi que l'influence des Jésuites est encore immense. Ils ont leur Provincial à Buda[3]) dans la personne d'un père Mako, homme de grands talens, et leur général réside à Turin. J'ai appris par lui aussi, que notre premier aumônier de la cour actuel, quoique Luthérian et marié, est Jésuite, qu'il avait fait les 4 vœux et qu'il avait fait les fonctions de prêtre Jésuite deux ans consécutifs à Venise. Il est vrai qu'ils ont leur séminaire à Schwerin et en Suède et en bien d'autres endroits protestans. Dernièrement ils ont fait passer des sommes immenses en Angleterre; on l'a su à Vienne, mais toutes les perquisitions ont été infructueuses. L'argent se trouvait toujours déposé entre les mains des marchands protestans et anglais.

Il vous félicite beaucoup de votre voiage en Angleterre. J'espère qu'il en resultera aussi quelque chose pour mon compte en articles d'os fossiles etc.

Convenez Mr. si les vérités nouvelles manquent à mes lettres, ce n'est pas le cas des sollicitations. C'est seulement pour vous rappeler le rapport, qui subsistine toujours entre nous, qui est de votre part, celui d'enseigner, et de la mienne, celui de vouloir s'instruire.

39. P. CAMPER an MERCK[4]).

Workum, le 16 Septembre 1785.

Occupé de quelques jours, pour me désennuyer, de la dentition du cheval, je trouve que Mr. ARISTOTE a conduit dans l'erreur tous les hippiatriques jusqu'à DE BUFFON et BOURGELAK, dieu sait combien d'autres. J'ai donc trouvé que le cheval, l'âne, le zèbre change les incisives et les trois machelières antérieures, que les trois autres sont primordiales. Les crochets ne changent pas non plus; mais bien les six poulines. Voilà de quoi corriger tous ces grands naturalistes ...

J'allais hier à Stavoren, où je trouvai à la fin le portefeuille[5]) donné à Mr. JOPPE, qui l'a donné à Mr. BIGOT, qui me l'a rendu; c'est une filiation de donneurs! Je l'emportai avec moi à Workum, où je developpai ce livre, que j'examinai avec une ardeur et la curiosité d'une petite fille, qui voit pour la première fois son amant tout nud et in puris naturalibus. J'admirais la netteté des dessins surtout du 3ième et 7ième, je parcourais l'explanation, je les voyais ornées avec l'épithète méth. Camperiana! Je rougissais! dans la première il y a manifestement la perspective. Dans les deux autres l'axe optique semble être ad perpendiculum sur le plan qui passe par le milieu de ces figures. Ma méthode est architectonique, la sienne est monogrammatique, comme Apelles et Phidias dessinaient, comme les Italiens et Callot ont fait pour distinguer les contures de l'ombre. J'ai trouvé une copie du 7ième faite par vous-même, c'est du morse; soit dit en passant, que vous devez dessiner avec l'encre de la Chine, si vous voulez illuminer ou bien illuminer le crayon

1) Vgl. GRAEF, Merckbriefe S. 228.
2) sou.
3) = Ofen.
4) Gedruckt W. I, 466/69.
5) GOETHES Schrift über den Zwischenkieferknochen.



et puis après faire les contours à l'encre. Retournons aux dessins! ils sont très nets, mais le dessinateur ne connaît pas l'art d'ombrer les objets, il ne connaît pas la force, ni la magie des reflets. Il n'y a que très peu qui ont pénétré jusque là. Il y a DE GEYN, il y a GOLKINS; il y en a quelques peu encore. S'il avait voulu appeler cette méthode la Camperienne, j'aurais été très flatté. 2°. il ne sait pas laver; car quand on lave avec de l'encre de la Chine, on de doit pas y mettre des hâchures. C'est marquer sa faiblesse, c'est comme font les libertins, qui entremêlent leur discours de jurement, pour y donner plus de force plus d'énergie. Venons à la chose, à ce que l'auteur a fait et alors j'avoue qu'il a poursuivi ces os parfaitement bien; mais je ne puis pas l'avouer dans l'homme. Dans le morse, nous l'avons vu. Je dois réexaminer tout cela. Il peut avoir raison de poser 2 incisives dans le dromadaire; dans le crâne que j'ai, la suture de l'intermaxillaire est tellement oblitérée, que je n'en ai jamais rien pu déterminer. La vue de ce beau manuscrit m'a frappé, j'attendais un livre imprimé, une lettre indicative, je rencontre un manuscrit très élégant, admirablement bien écrit, c'est à dire d'une main admirable! sans nom de l'auteur! je suis embarrassé; que faut-il que je fasse de ce porte-feuille? garder, renvoyer, faire imprimer, examiner, indiquer, corriger, rendre l'âme aux dessins froids etc.? Je l'ai lu en commencant par le latin, je ne l'ai souvent pas compris, il me fallait donc consulter l'allemand, où je trouvais de la clarté. J'y trouvais même des fautes d'inadvertence etc. Voici un exemple: „Et horum quidem auctoritati lubens cederem, nec homini eandem ossium structuram asserere ac vindicare auderem, nisi clarus hac in re aspectus suffragari remque extra omnem dubitationis aleam ponere videretur." On lit en allemand: „Man hat ihn jenem Geschlechte zugeschrieben, diesem abgeleugnet, und wenn in natürlichen Dingen nicht der Augenschein überwiese, so würde ich schüchtern seyn aufzutreten und zu sagen, daß sich diese Knochenabtheilung gleichfalls bei dem Menschen finde." — Voici comme je l'entends moi: „Intermaxillare illud os illi (id est simiarum) generi adscripserunt, huic (hominum) denegarunt; verum in rebus visibilibus, si conspectus ipse non persuaderet, eos aggredi vix auderem, multo minus affirmare ossium horum distinctionem in homine simili modo reperiri." Le titre même ne me paraît pas analogue au titre de l'allemand. Versuch n'est pas specimen, mais tentamen; ce n'est pas un specimen d'ostéologie comparée, rendu en latin, mais tentamen Osteologiae comparatae, quo ostenditur ossa intermaxillaria homini aeque atque reliquis animilabus esse communia." Si l'auteur[1]), que je n'ai pas l'honneur de connaître, est l'homme de lettres ou déjà établi comme je le dois supposer, alors il faut nécessairement que son style latin soit corrigé, j'espère qu'il ne le prendra pas en mauvais part, mais comme je voudrais lui être utile et lui rendre service, comme à votre ami, j'ai cru de mon devoir de l'en avertir.

J'ai envoyé mes Animadversiones in Linnaei amphibia nantia à la société des curieux de la nature à Berlin; on les a acceptées. Je ne crois pas avoir fait ma cour aux Linnéistes. J'y ai ajouté une démonstration apodictique, qu'il n'existe point de Licorne! malgré SPARRMANN, malgré FORSTER et les Hottentots du Cap! Je n'ai pas encore reçu Coiter, parceque je n'ai pas encore reçu ma voiture, et que par une balourdise affreuse, qui marque bien la présence de l'os intermaxillaire aux Rotterdamois, marque selon P. CAMPER et BLUMENBACH de la bêtise, on m'a envoyé une vieille voiture qui ne m'appartient pas et qui se trouvait dans la remise, sans quoi j'aurais consulté mon oracle sur la dentition dans le chevaux, dans la vache etc.

Ma santé est parfaite, mais je souffre pour ma patrie. Que faire? Etudier, oublier les choses humaines et augmenter nos connaissances même au sujet des dents des chevaux et des ânes. Je suis pourtant un peu mortifié de l'approximation de notre race à celle des brutes . . .

Si les affaires de la paix me le permettent, je partirai pour l'Angleterre au bout du mois, mais je vous en avertirai. Marquez-moi au plus vîte ce que je dois faire du beau Manuscrit?

---

1) GOETHE.





40. PETER CAMPER an MERCK[1]).

Leuwarden, le 19 Septembre 1785.

Vous devez avoir reçu ma dernière que j'ai eu l'honneur de vous écrire — il y à 3 jours sur la réception du beau livre sur l'os intermaxillaire; je reviens de Workum hier au matin, plutôt à midi, je me reposai d'un voyage pénible à cause des mauvais chemins; j'allai d'abord examiner un nombre d'os intermaxillaires des fétus, de nouveaux nés, de tout age et principalement de 3 ou 4 ans, comme c'est l'os dans lequel l'auteur[2]) a si joliment représenté l'os intermaxillaire. Je ne le trouve pas et je continue à prétendre que nous ne l'avons pas! J'ai derechef examiné les deux crânes du trichechus que j'ai là. L'observation est juste; j'ai giselé la tête, sciée, et j'y ai trouvé deux dents incisives dans l'intermaxillaire comme dans l'autre; elles proviennent seulement très tard. Dans les tortues, les crocodilles, dans plusieurs oiseaux l'os y est; mais point dans la cigogne, l'héron, le oormorin. J'ai réexaminé le crâne du dromadaire, où je trouvais à la fin une très legère note ou vestige, qui marque effectivement l'os intermaxillaire et une incisive, puisqu'elle est dans l'intermaxillaire, caractéristique que j'ai moi-même toujours adopté dans les balbaines etc. . . . Votre ami, je suppose Mr. GOETHE, nous a mis en train et à l'examen d'un os, qui serait resté inconnu dans le morse, si nous n'avions pas eu ces éclaircissements . . . J'ai reçu une lettre de Mr. BLUMENBACH, qui m'écrit avoir reçu une tortue presque entière calcinée du même endroit, ou Teuzelint[3]) a trouvé l'Eléphant. Cela prouve que le bouleversement a été grand et que l'eau de la mer a jété l'un et l'autre sur ces lieux. Vous me marquez que Son Altesse Mgr. le duc de Saxe Gothe désire beaucoup une lettre de ma part, je me suis acquitté de ce devoir il y a quelques semaines. Je vous félicite de l'honneur que vous avez eu de le voir chez vous; mais vous ne pensez pas à ce que vous demandez! Mr. EXLEBEN a assez bien attrapé mes idées sur l'Eparvin. Si j'avais sufissament le tems, je vous enverrais l'esquisse etc. en un mot toute l'histoire; mais la princesse Royale se trouve ici avec toute la cour, nous avons le 23 le jubilé de l'université de Franeker. J'aurai 16 personnes à loger chez moi hormis les domestiques. Ma maison sera aussi plaine que mon cabinet. Je ne comprends pas pourquoi SOEMMERING ne m'écrit pas, je lui ai envoyé le plus beau dessin possible du crâne d'Autruche, il y a un an. Je lui ai écrit il y a un mois; point de reponse, point d'accusation de ma lettre, de mes dessins etc. . . .

Mr. BANKS semblait désirer beaucoup de me voir, il ne sera à Londres qu'au commencement de novembre. On ne peut pas être plus curieux que je le suis pour voir la collection de J. SLOANE, de HUNTER etc. Je me dépêcherai, 64 ans! Il y a encore un vide affreux dans ma cervelle, que dois meubler avant d'entreprendre le grand voyage. Je viens de sortir de cercle, que donna Mad. la Princesse Royale et les enfans. Il me paraissait impossible de classifier les coëffures, quelle tête que celle d'une vendeuse de modes ou d'une femme de chambre? LINNÉ, cher chevalier, que seriez-vous devenu, si vous aviez dû ranger les frivolités des femmes!

L'histoire de Mr. HOFMANN est tout-à-fait pathétique! c'est l'ami qui nous défend, et qui nous dit l'autre jour en abolissant le traité des barrières, que nous n'en avions pas besoin, à cause de l'intelligence et de l'amitié, qui existait entre nous. Nos amis, les Français, nous plantent-la! quelle situation affreuse que celle de nos provinces! je le crains plus par le portrait que vous en donnez et à cause du Jésiutisme.

ADRIEN s'amuse infiniment à Paris avec les mathématiques; il a découvert la méthode d'un solution d'un problème de KEPPLER, qui lui fait beaucoup de plaisir. Il m'écrit ne pas avoir le tems d'aller au spectacle. C'est le même zèle avec lequel il a peint à Dusseldorf. Vous aurez déjà eu de ses nouvelles; je le suppose, car il vous adore.

1) Gedruckt, W. T, 469/472.

2) GOETHE.

3) Vgl. Brief 14, dort ist der Name offen gelassen; ich bezweifle, daß WAGNER den Namen richtig gelesen hat.



Les tracasseries que l'on fait au prince d'Orange vont leur train; nous sommes entièrement gouvernés par la France, qui jointe à l'Empire et à la Russie, nous donne la loi: pendant que les habitans se déchirent et préparent une guerre civile plus funeste que toute autre. J'espère que mon ennui se dissipera et que Londres me fournira des amusemens nouveaux et solides.

Adrien m'écrit que les os trouvés dans la rue Dauphine sont d'une baleine. Je lui avais envoyé le dessin de la tête à vol d'oiseau, qui lui confirme le tout. Il m'a acheté les restes de cette tête et les variétés de la mine de fer d'Iloa et entre autres toutes les variétés du Gypsum de Montmarte et de belles pièces de l'incognitum de cette montagne. Me voilà bientôt le plus riche en incognitums! Mais je n'apprends plus rien de mes os de l'Ohio! Nous voyez donc qu'il vaudra la peine de revenir pour voir le supplément; mais surtout il est nécessaire d'être seuls, pour poursuivre un seul objet. Dernièrement nous étions gênés ... Faites par occasion mes respects à Son Altesse Mgr. le duc de Saxe-Gotha[1]) et assurez Son Altesse que je ne manquerai pas, dès que j'aurai le tems, de lui donner un petit mémoire sur l'Eparvin, ses causes et son in-médicabilité.

41. Merck an Adrien G. Camper.

Darmstadt, le 19 Septembre 1785.

Vous m'avez fait un plaisir infini, de vous rappeler de moi au milieu de tout ce que Paris vous affre d'agréable et d'instructif pour trouver un moment de m'obliger. Comme vous suivez les traces de Mr. votre père avec beaucoup de succès, il sera dit que vous lui ressemblerez aussi en ceci d'avoir toujours assez de tems devant vous pour vos amis. La description que vous me faites du séjour de Mr. de Buffon et le portrait du grand homme avec tout ce qui l'environne, est un chef d'œvre dans le genre sérieux comme le caractère de Mr. Baumé l'est dans le comique. Mr. votre père avait la bonté de me lire le dernier et j'en fus si frappé de la vérité de la chose et de tout ce que vous avez ajouté de carricature en bon dessinateur, que j'étais très tenté d'en copier le tout pour mes tablettes. Je ne vous dirai rien de mon dernier séjour à Klein Lankum.

Mr. votre père a une qualité que je souhaiterais à tous les grands Seigneurs; qui est celle de s'affectionner tous les jours d'avantage à ceux qu'il a honoré une fois de ses bontés. Je ne connais actuellement point de bonheur qui équivale celui, d'oser réitérer ce pèlerinage toutes les années.

J'accepte avec grand plaisir l'offre d'un commerce de lettre, que vous avez voulu me faire, quoique la crainte d'une partie trop inégale devait m'en empêcher. Je me réunirai avec vous, en acceptant toujours, sans savoir comment rendre.

Je ne sais pas si vous connaissez les observations que Mr. Achard de Berlin a fait contre l'hypothèse de Mrs. Lavoisier et Meunier sur la nature de l'eau ...

Encore une nouvelle littéraire qui regarde la méchanique. Un de mes cousins, Capitaine de Génue ici, a inventé une machine arithmétique avec laquelle on peut opérer le plus sûrement du monde et avec plus de diligence que le plus habile calculateur. C'est une boîte ronde, d'environ 10 pouces de diamètre avec $3^1/_2$ pouces de hauteur. Sur sa surface horizontale il y a dans deux cercles 2 fois 14 platines émaillées, sur lesquelles se trouvent tous les numéros de 1—9 avec le 0 en lettres noires et rouges, dont les uns servent à l'addition et les autres à la soustraction. Tout le quadrant de la machine se récule ou s'avance, et chaque platine avec les numéros peut être tournée autour de son centre. Quand on a rangé les numéros qui doivent opérer, on fait un tour avec un levier, ressemblant à celui d'un moulin à Caffée, et le quotient paraît sur des autres platines, rangées sur le bord de la machine.

Il est impossible de faire la moindre faute. Car supposé, que vous aiez voulû diviser avec un diviseur trop grand ou soustraire une somme trop forte, il y a une sonnette qui vous en avertit et tous les rouages sont arrêtés. Pour toutes les tables de progressions arithmétiques cette machine est admirable, comme pour les multi-

1) Vgl. meine Arbeit im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 3.



plications et les divisions des grandes sommes. Le calcul de toutes les fractions, parconséquant le calcul décimal et sexagénal peut s'y faire. L'auteur travaille à présent à faire imprimer à la machine tous les résultats qu'elle a trouvé, et il est persuadé d'y réussir au but de quelques mois. Il l'a fait voir à l'Académie de Göttingen et celle-ci l'a honoré d'un accueil parfait. Il se prépare à présent de la présenter à la Société de Londres. Peut-être qu'en passant à Londres il prendra la route pour Paris et alors je prendrai la liberté de vous l'addresser.

Vous savez qu'on ne peut me régaler qu'avec des os fossiles, aussi en donne-je à tous ceux qui s'en accomodent. Le nombre des Rhinocéros fossiles est fixé à présent par moi à 18 en Allemagne et dans le nombre il y a un jeune animal. M'aiant pourvû d'une tête fraiche, je suis à présent en état de désigner à chaque dent qu'on trouve, sa place effective. L'incognitum de l'Ohio se trouve en trois différents endroits en Allemagne et vous en trouverez a présent des *dents* dans mon Cabinet. Je l'ai trouvé en France plus de 6 fois, en Italie, en Angleterre etc. c'est à dire en le reconnaissant toujours par les figures qu'on avait données des dents. J'ai même devant moi actuellement une copie parfaite en plâtre de la dent fossile trouvée à Dombes l'an 1784 le 17 avril.

Vous m'obligerez beaucoup, si vous vouliez me donner une idée de l'os de la Rue Dauphine que vous avez acheté pour Mr. votre père. Les pétrifications de Maestricht qu'il a acquis sont de la première beauté.

Si vous trouvez des têtes squelettées d'animaux à acheter à Paris surtout de lion, ours etc. vous penserez à mes interêts. Pour des singes j'en ai, quoique je voudrais beaucoup celle de Orang Outang.

42. ADRIEN G. CAMPER an seinen Vater.

Paris, le 12 octobre 1785.

Mr. MERCK m'a écrit de Darmstadt, mais il n'y a point de nouvelles découvertes de fossiles qui valent la peine de vous être communiquées. Il est actuellement occupé à peser les observations d'ACHARD de Berlin contre l'hypothèse de LAVOISIER et MEUNIER sur la nature de l'eau. À vous dire vrai, je ne comprends ce qu'il veut.

Paris, le 17 octobre 1785[1]).

Je sais que ce n'est pas vous qui avez fait mention de la découverte des prétendus os intermaxillaires de Mr. GOETHE comme de la vôtre. Je n'ai pas l'honneur de connaître ce savant, que par ses excellentes productions morales, ses tragédies, drames et Apologues. Je sais par notre amis MERCK qu'il connaît tous les poètes Anciens et Modernes, mais il se pourrait bien que ses qualités du côté de l'anatomie et de la médecine fussent médiocres et qu'il aurait mieux fait de ne pas s'en mêler.

43. P. CAMPER an MERCK[2]).

Londres, le 17 octobre 1785.

Me voilà à Londres! parmi tous les gens de l'art au milieu d'une infinité de belles choses, rares, précieuses et de toute beauté. Je vois tous les jours grand nombre d'os du Mammout et autres pétrifications. Entre autres j'ai vu aujourd'hui dans le cabinet du célèbre JOHN HUNTER la côté pétrifiée d'un oiseau dont la grandeur aurait dû être comme l'église de St. Paul! si l'animal eût été entier! MICHAËLIS m'en avait parlé, tout le monde me l'affirma, HUNTER lui-même. Je la vois cette prétendice côté, je la trouve la partie antérieure du dos de la tortue pétrifiée dans le mont de St. Pierre à Maestricht, dont vous avez vu deux chez moi! La curiosité se perdit à ma représentation et depuis il n'y plus d'oiseau comme St. Paul ... Je

1) Vgl. Goethejahrbuch 1911, S. 30.
2) Gedruckt W. I, 472/3.



n'aurais pas de fin, si je vous voulais décrire tout ce que j'ai vu et observé; mais de toutes les choses, que j'ai vues, rien ne m'a tant surpris, tant frappé que le cadeau que vous avez fait au Chevalier BANKS. Est-il bien possible Mr., que je puisse y trouver la copie de la tête du crocodile, mal gravée, mal copiée, dont je vous ai envoyé le plus beau dessin que j'ai fait de ma vie? avec la simple inscription: P. CAMPER del. 1785! n'aurais-je pas dû en être informé; n'aurais-je pas dû en avoir un exemplaire? aussi bien que ce chevalier? que vous ne connaissez pas, et qui fut surpris de recevoir ces papiers d'un inconnu? J'y ai vu la gravure de la Giraffe en grand! enfin la tête de la tortue sur laquelle vous avez demandé à moi l'explication; la demie-tête du cetacée etc. Est-il bien possible Mr.! que vous eussiez pu envoyer tout cela à un inconnu, sans me le donner, sans m'en parler? Tout cela est-il analogue à ma façon de vous traiter; est-il bien conforme avec cette franchise et cette cordialité, avec lesquelles je serai pour ma vie...

44. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 25 octobre 1785.

Est-il possible Mr. qu'au milieu de Londres et environné de tout ce qu'il y a de plus sublime dans les arts et les sciences, il faut que vous m'écoutiez sur un aussi mince sujet qu'est ma petite personne. Cette même ardeur qui vous rend inquiet dans ce moment pour une babiole était bien nécessaire pour vous enflammer pour les grandes et belles choses que vous avez fait toute votre vie. C'est sous ce point de vue qu'il faut que je regarde le sérieux des reproches que vous me faites, sans cela il y aurait eu de quoi en être embarrassé.

Comme vous accusez ma façon de penser, qui vous paraît peu délicate, il faut bien que je me justifie, c'est à dire que j'entre dans un détail très long et très ennuyeux sur bien des faiblesses que j'ai eu.

1) Pour ce qui regarde cette misérable tête de Crocodyle, dont vous m'avez fait cadeau du dessin magnifique, permettez d'observer que ni la copie ni la gravure n'en est pas absolument mauvaise. L'année passé j'en avais déjà la planche sur moi, pour vous la montrer, je l'avais faire voir Mr. CAMPER à Dusseldorf et elle resta après là avec beaucoup d'autres libres, parceque le Transport m'en embarrassait. Elle avait été finie peu de jours avant mon départ, il n'y avait pas eu le tems d'en faire une seule empreinte. Je crois même vous en avoir parlé. Arrivé chez moi, je n'y pensais plus que ce printems où je la fis corriger de nouveau et j'en tirai 6 exemplaires pour pouvoir m'entretenir avec mes correspondans sur la pétrification que j'en possède.

2) Pour ce qui est de la grande planche de giraffe, je l'avais bien sur moi dans mon dernier voiage pour vous la faire voir. Mais apprenez-en l'histoire lamentable. Arrivé à la Haye et faisant revision de ma planche sur l'original, je trouvai tant de vrais défauts au bassin, aux vertèbres lombaires, tant de choses embrouillées au Sternum et aux vertèbres cervicales, que vous auriez ri aux larmes à voir prosterné et foulé aux pieds toutes mes belles prétensions. Il fallait donc se taire et mieux faire, s'il était possible. Pour vous amuser un moment de cette belle chûte d'Icare, je vous en enverrai la première et la seconde édition, quand celle-ci sera finie.

La tête du Cétacé et les observations sur la tortue doivent marcher un jour avec le reste et je crois que je peux me dispenser d'entrer en détail sur ces derniers articles.

Il est question à présent Mr. de me laver du reproche de paraître mystère vis à vis de vous d'une chose que je traitais avec les étrangers et les inconnus.

Permettez-moi d'observer que le Chevalier BANKS n'était pas un inconnu pour moi dans le moment que je le fatiguais avec ces babioles; il y avait déjà une année qu'il m'avait répondu très honnêtement sur d'autres objets que je lui avais envoié et qu'il en avait parlé honorablement à d'autres. Le dessin de la Giraffe me parut si magnifique avant la seconde revue à la Haye que je crus que le monde en devait être informé. Heureusement pour moi qu'ils n'en roulent que trois exemplaires.



Supposez un moment Mr. que tout ceci fut destiné à voir le jour, comment voulez-vous que je vous en eus pû faire mystère. Ces Rhapsodies étaient bien destinées à paraître à vos yeux, mais sous l'égide d'une dédicace où je vous présentais en offrande comme à Mon Die Puublic et Pénate, tout le fruit des bontés, dont vous m'aviez comblé jusqu'à présent. Dans la préface il est déjà écrit: „Nous n'avons rien à opposer, qui puisse être comparé aux observations d'Aristote et de Galéen sur la nature des animaux, si j'en excepte les Traveaux du célèbre Mr. CAMPER.“ Un de mes amis[1]) trouva ce morceau fort ridicule et me dit que vous pouviez très fortement pourpasser de ma sentence, qui me ferait haïr de tout ceux qui marchaient dans la même carrière. Mais je trouvai la chose si vraie, que je me serais laissé pendre que de la rayer.

Je ne crois pas dans le texte même que j'ai oublié à un seul endroit de remarquer lorsque j'avais reçu de vos instructions et éclaircissemens sur un objet particulier et je serais le premier à me mépriser souverainement, si je m'arrogeais une virgule qui vous appartient. D'ailleurs j'avais insinué partout que le peu ce que je sauvais au delà de ce qui circule dans la foule des naturalistes ordinnaires, vous était entièrement dû implicitement, par le zèle que vos procédés généreux m'avaient inspiré.

Au reste je ne crois pas Mr. de mériter des reproches, si j'ai cru mieux emploier mon tems chez vous, en m'instruissant que de vous fatiquer de mes prétensions. Toute ma vie je me suis bien trouvé de ce misérable secret, d'avoir su me taire sur mon propre compte; si vous y ajoutez encore le peu de valeur que je mets à tout ce que je produis, le ridicule que j'y trouve moi-même le premier, la rapidité avec laquelle j'extravague d'un objet à l'autre et qu'il n'y a que la soif d'apprendre, qui me dévore et qui me fasse plaisir, vous expliquerez le reste de ma conduite. Concevez encore le gros nuage quelquefois très incommode de Son Altesse Serenisseme qui me fit fermer la bouche si souvent et qui se mit toujours entre nous deux, vous ne trouverez pas mauvais, que je ne sois pas produit en savant vis à vis de ce Msgr.[2]) qui me dit à tout moment que j'étais un sot et un ignorant.

Pour réparer un peu cette réserve modeste, dont vous vous plaignez Mr., permettez que je vous entretienne de mes dernières observations, avant que le fantaisie m'en prenne de les envoier en Angleterre . . .

Je présente mes honneurs à Mr. CAMPER. Je voudrais bien être dans votre suite dans cette belle expédition littéraire. J'en aurai aussi ma bonne partie quand la dépuille en sera partagée.

Je suis avec le plus profond respect . . .

45. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 6 décembre 1785.

Monsieur,

souffrez que je sois un des premiers à m'acquitter de mon devoir et de vous féliciter sur votre heureux retour d'Angleterre. Je présume que l'avantage qui résulte de cette course littéraire se balancera de deux côtés. L'Angleterre y aura autant gagnée que votre Portefeuille, et vous aurez instruit les savants malgré eux. C'est un service, que vous avez rendu si souvent au monde sans qu'on vous l'ait demandé. J'ai bien ri de l'embarras de nos nomenclateurs, lorsqu'ils apprendront qu'il y a des Rhinocéros à dents incisives et d'autres qui n'en ont pas, des cochons d'Ethiopie, qui aident à deranger tout à fait le genre de Cochon, dérouté déjà honnêtement par tant d'Espèces différantes connues. La dentision est donc un Echaffaud très faible pour étayer l'édifice de nos Classifications. Je compte que tous ces messieurs seront des cochons du même genre, quoique leur mastication soit très différente.

Mr. SÖMMRING m'apprend qu'il a eu le bonheur de faire acquisition d'une dent de Rhinocéros fossile, qu'il prend pour une dent incisive. Je suis très impa-

1) Hieß zuerst: „Mon ami GOETHE“.
2) Landgraf LUDWIG IX. von Hessen-Darmstadt.



tient de l'examiner de près, peut-être n'est-ce que la dernière de la mâchoire supérieure qui diffère tant des autres. Il est aussi possesseur actuellement d'un crâne d'ours, tué en Lithuanie, qui est presque aussi grand que les crânes de l'Incognitum de Gailenreuth. J'ai vû dernièrement une superbe tête presque entière du pais d'Eichstädt, dont j'ai vu des Restes d'Eléphants il y a longtems[1]).

Sauriez-vous croire Mr., que je suis bientôt en état de prouver qu'il y a encore deux Incognitum en Allemagne outre celui de l'Ohio, qui s'y trouve en trois endroits? La dépouille est une dent pour laquelle il me faut encore faire un voyage pour l'acquérir, et celle du second une autre dent, que j'ai vûe et dessinée, fort exactement. Cette dernière a quatre racines et sur la base de sa mastication il y a 4 bosses distinguées. Elle est presque quarrée et chaque face a deux pouces de longueur environ. Il n'y a rien d'osseux à cette base, et le tout est d'un émail très brillant. Je vous remercie très respectueusement de la boîte que vous avez voulû expédier pour moi à Mr. BRENTANO (di) TREMEZZO, et dont j'ai eu dernièrement l'avis, qu'elle est arrivée à Amsterdam. En cas que vous soyez embarrassé où envoier le livre de Mr. GOETHE, vous n'avez qu'à l'addresser à Mr. VAN DAMME qui me le fera parvenir avec une caise de livres, qu'il m'expédiera avant la fin de l'année. Je crois même que Mr. GOETHE serait flatté, si vous vouliez garder le livre comme une Espèce d'hommage, qu'il vous a rendu, en vous le présentant.

Tout le monde à Gotha et à Weimar est enthousiasmé de Mr. HEMSTERHUYS. Je souhaite de tout mon cœur qu'il ait la même idée avantageuse de ceux qui rendent justice à sa supériorité. Savez-vous déjà que Mr. de FÜRSTENBERG à été élu coadjuteur de l'Evèché de Hildesheim?

J'ai étudié dernièrement les muscles du Cheval. Il est impossible de vous décrire à quel point sont déchues dans mon ésprit toutes les figures de cheval, après cet examen de quelques semaines . . . À mesure que je me décrasse un peu de mon ignorance, je trouve toujours que vos censures sévères que vous portez sur le mérite de nos auteurs, ne sont que trop justes, et que ce tranchant de nos décisives est un résultat nécessaire de la précision qui règne dans toutes vos connaissances.

J'ai acquis dernièrement entre autres têtes de Singe celle qu'on appelle la tête de mort. Il me paraît qu'il approche plus à l'homme que l'orang Outang. Je trouve de tous les animaux les singes les seuls, dont on voit les orbites en les regardant entièrement en face. Les yeux dans les autres animaux sont placés plus latéralement.

Mr. SÖMMRING vient de faire une remarque sur la tête du nègre, qu'en la posant très horizontalement sur une table, elle n'apuye pas sur les dents incisives comme la tête de l'Européan, mais qu'elle fait l'opposé à la manière des singes et des autres animaux, dont les dents incisives ne touchent jamais le plan sur lequel repose l'occiput. Il vient de transformer entièrement et de refondre sa première édition sur le nègre[2]), par une seconde qui est excellente. Son zèle à travailler est infatigable et un vrai modèle pour ceux qui veulent avancer. Il vient aussi déterrer une négresse morte dernièrement à Casell, et il en a fait un squelette.

46. P. CAMPER an MERCK[3]).

Harwich, le 12 décembre 1785.

Mr. et très cher ami! Si je ne faisais point de cas, ni de vous, ni de votre amitié, j'aurais passé ce que j'ai vu; mais j'ai voulu m'expliquer vis-à-vis de vous, afin de pouvoir pardonner ou bien oublier, s'il y avait une offense. Je suis fâché que vous trouviez la gravûre de la tête du crocodile belle; le dessin n'est pas exacte, et la gravure très faible et vicieuse: vous ne m'en avez pas parlé. L'inscription: „CAMPER del." ne me plaît pas; vous auriez dû y ajouter que je vous en avais fait le cadeau.

1) Diese Stelle läßt darauf schließen, daß MERCK nach dem Dresdener Aufenthalt 1764/65 Süddeutschland eingehend bereist hat.

2) Vgl. SÖMMERRING an MERCK, 11. Nov. 1785; W. I, 474, und meine Arbeit im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 9 u. 10.

3) Gedruckt W. I, 477/79.



Le dessin n'était pas nécessaire à Londres, où il y a plusieurs de ces crocodiles. Pour ce qui regarde la giraffe, je n'ai rien à dire, ni sur les autres, si non que je crois avoir eu droit à un exemplaire autant que le chevalier BANKS. J'y ai cru voir quelque mystère; j'ai voulu vous en avertir, pour prévenir les suites, vu que j'ose vous avouer que je suis sensible, peut-être trop sur cet article. Le mauvais tems et le vent contraire m'ont retenu ici déjà 3 jours; je ne sais combien il m'en faut pour commencer le passage; maintenant seul et sans occupations je me fais un plaisir de m'entretenir avec vous et de vous dire, que j'ai été occupé tous les jours pour me faire ou des emplettes, ou de dessiner ce qui me manquait. J'ai fait une récolte considérable... J'ai dessiné le crâne et mâchoire inférieure du rhinocéros asiatique, qui a 2 grandes incisives à la mâchoire supérieure et plus grandes dans l'inférieure. Voilà donc les deux espèces entièrement distinctes! L'asiatique n'a qu'une corne, mais 4 dents incisives et des plis sur le corps. L'africain n'a point d' incisives, ni de plis, mais constamment 2 cornes... J'ai fait des progrès dans la chimie, celle de feu Mr. BERGMANN, SCHEELE et des Anglais. J'ai vu mes observations sur l'organe de l'ouïe des poissons très mal à propos critiquées par Mr. MONRO d' EDINBOURGH, comme j'avais vu mes observations sur les accouchements par les Anglais. J'ai fixé un jour, où j'avais invité ces Mrs. dans le théâtre de feu Mr. HUNTER à présent Mr. BAILLIE, pour essayer nos opérations sur le cadavre avec un fétus nouveau-né. Ils se sont excusés deux jours de suite: puis, comme il y avait beaucoup de monde de plusieurs nations, même un professeur de Madrid, j'ai donné une leçon en Anglais et j'ai résolu les difficultés que les assistans des absents faisaient en leurs noms. — J'ai vu plusieurs choses dans les maladies des femmes, que je n'ai pas pu croire avant de les avoir vues, enfin j'ai profité à plusieurs égards. J'ai fait la visite au grand HERSCHEL à Windsor et j'ai été très content de ses machines et de ses observations. J'ai été à Birmingham, pour voir les fabriques, en un mot, j'ai vu mille choses, et j'ai dû passer dix mille autres, puisque le temps me manquait... Ces deux mois de recherches me fourniront de l'ouvrage pour autant d'années. Je doute que les basaltes soient des effets des volcans, en un mot, j'ai vu, j'ai entendu l'explication de tant de choses, qu'il me faudra du temps, pour tout débrouiller... Le chevalier BANKS m'a comblé de politte et de bienfaits; si vous aviez été avec moi, il n'y aurait pas été de fin, et les environs de Londres, surtout ceux où il y a tant de pétrifications et de minéraux, nous auraient arrêtés une année. Adieu Mr.!

47. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 10 mars 1786.

Monsieur,

Si je vous ai moins importuné par mes lettres ces dernier mois-ci, c'était moins par un esprit de discrétion, à ne pas vous dérober les moments précieux de votre loisir, après une si longue absence, qu'un découragement entier qui s'était emparé de mon âme. J'ai souffert tout ce temps par une Diarrhée tres opiniâtre qui a fini par épuiser toutes mes forces; j'ai eu des chagrins de famille par le decès de mon beaupère en Suisse qui a laissé les affaires très dérangées, qui cependant m'y appelleront au mois de mai. J'ai eu en même tems des vues sur un emploi lucratif et considérable, où j'ai échoué parce que j'étais trop fier pour commployer des voies de la Cabale et de la corruption. Enfin Monsieur tout ce tems je n'ai pas été assez fort, pour m'occuper des sciences, de mes amis et de tout ce que j'ai de cher dans ce monde.

Je compte que vous aurez mieux emploié votre tems à débrouiller les premiers apperçus de vos observations faites en Angleterre et de les mettre en état d'en fair jouir le Public. Moi je n'ai fait rien que la traduction française de la 2de édition de la dissertation de SÖMMENRING sur le nègre[1]) qui contient des choses excellentes. Elle est partie pour Paris, et je compte que cela ajoutera beaucoup à sa célèbrité si méritée dans les Pais étrangers. Après vous, Mr., il n'y a personne

1) Vgl. meine Arbeit im „Westfälischen Magazin" 1912, Heft 9 u. 10.



au monde, que je respecte autant pour ses talens, son application et ses mœurs que le cher ami SÖMMENRING.

Nous avons trouvé et deterré plusieurs dents incisives et en même tems fossiles du Rhinocéros en Allemagne. J'ai fait la connaissance d'un lieutenant colonel au Service de la compagnie des Indes à Madras, qui s'est retiré de service et qui demeure ici. Cet homme a ramassé des choses excellentes et il m'a confié tout son Portefeuille. Cela contient plus de cent tableaux faits par un excellent peintre sous ses yeux. Il y a des Portraits de toutes les natures des Indes, des Gentoux, des Mongols, des Maplas, des Portugais, des Malais, Arméniens etc. Les Gentoux sont noirs et plus noirs souvent que les nègres. Les Maplas, descendans des Arabes, sont les plus beaux et les Malais la nation la plus abjecte. Ils ont le charactère faux des Juifs.

Le Jackal à été d'un grand secours à l'armée, pour la débarasser des cadavres. Ils courent par millions dans les campagnes et font le service d'enterreurs des morts, ou plutôt de déterreurs. Deux mille cadavres ont été souvent squelettés dans 24 heures. La peste se mettrait d'abord dans le pais sans les animaux salutaires. J'en ai une excellente figure. La partie du coud est beaucoup plus grande que dans le renard; mais le métacarpe et le métatarse est beaucoup plus court que dans le chien et dans le renard, de façon que la demarche de l'animal paraît plus elevée et plus fière.

Il a aussi apporté le bec du Calao qui est de 18 pouces. L'animal à qui il appartenait, était aussi beaucoup plus grand que celui de Buffon qui ne lui donne que la grandeur du corbeau. Celui-ci était comme un dinde. Voilà un fait de l'histoire naturelle que nous ignorions jusqu'à présent. J'en ai une excellente figure[1]).

J'ai la perspective d'obtenir des têtes de toutes ces nations et de plusieurs animaux du Malabar par deux de mes cousins qui servent dans le même Regiment à Madras. Le Physéter ou le Cachelot s'appelle à Madras chez les Anglais Sperma Ceti, nom bien significatif.

Mr. SOEMMENRING est dans le même cas que vous. Il est fort inquiet de n'avoir point de vos nouvelles. Mr. GOETHE m'a demandé plusieurs fois le sort de son livre.

Je suis bien impatient Mr. de vous voir ouvrir votre Portefeuille d'Angleterre et d'en éparpiller quelques bijoux pour le benefice de votre fidèle et devoué serviteur.

J'ai fait la découverte d'un graveur à Nuremberg qui travaille aussi bien que celui emploié au livre de Mr. ESPER et qui pourrait être utile en cas que vous fussiez disposé à publier quelque chose de vos ouvrages qui reposent faute de trouver de libraire ou de graveur. J'en serai l'Editeur, *l'imprimeur* etc. en Allemagne, toujours sous vos auspices, si vous vouliez m'en charger. C'est un larcin que vous faites à l'univers littéraire que de n'y penser. Je vous supplie de réfléchir à cette proposition[2]).

48. P. CAMPER an MERCK[3]).

Leuwarden, le 21 mars 1786.

La lettre dont vous m'avez honoré, m'a affligé. Votre santé me paraissait déjà peu forte; j'espère que vous avez pris de theriaque et de l'opium; car il n'y a que ce remède qui soit appicable avec succès. Je vous plains de trouver les affaires de feu Mr. votre beau-père embrouillées, cela n'arrive que trop souvent; votre présence sera nécessaire. Je vous plains encore plus de ne pas avoir réussi dans l'emploi que vous désirez: mais comment voulez-vous obtenir un emploi sans cabale et sans corruption? Ici on a voulu corrompre bien des membres aux états, pour ôter encore davantage au prince ses droits etc. On a offert à l'un et l'autre jusqu'à

1) Von CAMPERS Hand: „Celle de Buffon est très fautive“.

2) CAMPER antwortete darauf am 21. März 1786 (s. Brief 48) und schrieb wieder am 2. Mai; dieser Brief ist nicht bekannt geworden.

3) Gedruckt W. T, 481/482.



50 000 fl. et au-delà, heureusement la diète s'est fini avant-hier, non sans bruit. Je vais à Lankum vendredi prochain, si la glace ne m'en empêche ... Dès que je serai à la campagne je vais finir l'histoire que le comte de BUFEON fait graver et imprimer à Paris; je finirai l'Eléphant ... Je voudrais que vous vinssiez voir cette année, au retour de la Suisse, ma collection qui est devenue immense depuis votre départ d'ici. Votre réflexion sur le chakal est assez remarquable ... Je n'ai pas voulu entrer dans le magistrat cette année à Workum, pour être plus à mon aise. Si je ne me trompe, je vous ai demandé ce que Mr. GOETHE veut qu'on fasse de son livre? Il n'est pas possible de le faire imprimer ici, les planches seraient trop coûteuses, personne ne s'en chargerait, et l'objet même n'est pas assez intéressant pour la science. L'os intermaxillaire n'existe pas dans l'homme, je l'ai examiné dans un grand nombre des mâchoires des enfants, même des petits embryons. L'os intermaxillaire dans le morse est tout-à-fait neuf et beau; j'ai actuellement la tête d'un morse très jeune, dans lequel on pourrait les séparer entièrement des maxillaires ... ADRIEN m'a acheté la patte fossile d'un oiseau; c'est l'unique specimen de cette sorte que j'ai vu. N'est-il pas surprenant qu'on ne trouve pas des os des oiseaux petrifiés en grand nombre? J'ai reçu de Pétersbourg la mâchoire d'un jeune Eléphant fossile, à-peu-pres comme celle que vous avez publiée: la défense d'un autre, le crâne d'un troisième. Rien ne me serait plus agréable que d'avoir mes figures gravées par un graveur semblable à celui qui a fait les figures d'Esper. Mais je déteste ce misérable Mr. CAPIEUX ...

49. MERCK an P. CAMPER[1]).

Darmstadt, le 15 may 1786.

Je me hâte de répondre aux articles de votre Lettre, dont vous venez de m'honorer et que je crois les plus importans:

1) La caisse qui contenait tous les beaux cadeaux de votre part est arrivée à la fin, c'est à dire après avoir été en chemin pendant 9 mois. Le verre qui renfermait les crocodyles s'était cassé, ainsi tout était par dessus dessous, les animaux étaient déjà remplis de mucus, je les ai cependant nettoyé et bien frotté avec de l'eau de vie, de façon que je compte de les sauver encore. Ce qui me fâchait le plus était de voir votre portrait maltraité et défiguré.

2) L'intention de Mr. de GOETHE en vous envoiant son livre, n'était nullement celle d'en faire une empression; il voulait vous rendre par là une espèce d'hommage, qu'il vous croyait dû en qualité de maître de l'art. Son addresse est à Mr. de GOETHE, Conseiller Intime de S. A. S. le Duc de Saxe Weimar et Eisenach, à Weimar.

... Je vous félicite de tout mon cœur de l'arrivée du crâne du grand Rhinocéros et du squelette du petit. Je souhaite bien avec vous, que le Crocodyle arrivé dans le Texel soit celui du Gange. J'ai recommandé mes interêts à cet égard au Prince de Mecklenburg[2]), frère de la Reine d'Angleterre, qui s'est chargé d'un Promemoria pour ma compte et il le remettra en propres mains à Mr. le Comte de Cornwallis, qui est fort de ses amis. Peut-être qu'il en resultera quelque chose. Si je n'avais pas un voiage nécessaire à faire en Suisse, je serais parti avec ce Seigneur pour l'Angleterre il y a huit jours.

Je viens de finir la liste de tous les Rhinocéros découverts par mes moyens en Allemagne, dans une lettre[3]) addressée à Mr. FORSTER le fils et vous serez charmé avec moi que le nombre a augmenté jusqu'à 22.

Si j'avais le bonheur de voir par vos yeux et de juger par votre discernement je crois que je découvrirais aussi des incognitum; je m'en vais faire un essai dans la revision de tous les os trouvés à Cannstadt et conservés à Stutgard. Il y en a 5 armoires pleins.

1) Antwort auf das bereits genannte, nicht bekannte Schreiben CAMPERS vom 2. Mai 1786.

2) Der nachmalige Großherzog Karl II. 1794—1816.

3) Der dritte Knochenbrief erschien 1786; s. Einleitung!



Le crocodyle à long bec se trouve encore deux fois en Allemagne.

Je viens de recevoir la plus belle figure de dents de Mammouth, dont l'original à été apporté par un officier du pais d'Anspach. Cette dent a des racines de quatre pouces de longueur, qui sortent de chaque rang des cônes. Chaque rang est composé de 3 cônes, dont l'émail est tout noir.

J'aurai l'honneur de vous faire parvenir bientôt par la voie de Mr. VAN DAMME un Exemplaire de cette lettre. Elle sera accompagnée d'un Exemplaire de la Giraffe revue et corrigée et d'un autre de la première édition. Vous jugerez alors par vous même Mr., si la première figure était digne de vous être présentée. J'ai eu le courage, d'éffacer la moitié de la planche moi-même et de la graver de nouveau sans l'aide de qui que soit, et il paraît que j'ai réussi. Depuis j'ai fait déjà quatre autres planches et au bout de six mois j'espère que je ferai beaucoup mieux que tous ces misérables graveurs et peintres. J'ai fait apprendre à mon domestique la pratique de la presse, et je peux faire imprimer chez moi tant de planches qu'il me plaît. Pour vous donner un échantillon de mes petits ouvrages j'ai joint ici la figure d'une machine qu'on a inventé ici pour nos essays minéralogiques. Elle sert à pouvoir nous passer du misérable chalumeau qui fatigue tant la poitrine. Cette invention n'est pas nouvelle, mais pourtant appliquée à un nouvel usage. Un pot d'eau donne assez de vapeurs pour souffler 5 quart d'heures. Nous sommes parvenus à fondre de cuivre dans trois minutes et du minéral de cuivre ou d'argent dans moins de 15 minutes. Le tuyeau courbé joint à celui qui est droit, aide en même tems à entretenir le feu. Le fourneau est portatif, nous l'avons aussi construit de fer battû, de façon qu'on peut le mettre dans le caisson de la voiture.

Le soir revenu à l'auberge de nos courses minéralogiques nous pouvons d'abord commencer à faire les analyses, de ce qu'on a trouvé.

J'ai fait un très beau squelette de Cygne et un qui n'est pas moindre d'un cochon adulte de deux ans qu'on avait coupé et qui était mort de l'opération.

J'ai bien admiré les vertèbres du Cetacé que vous avez voulû me communiquer; mais j'avais bien souhaité d'en avoir aussi des cervicales.

À propos de vertèbres cervicales, Mr., le Comte d'Oels à Mayence possède un vertèbre cervicale fossile d'Eléphant, ce qui est sûrement un Phénix parmi les os fossiles.

Je vois bien par votre dernière lettre Mr., qu'il faut bien que j'entreprenne le troisième pèlerinage à la Mecque l'année prochaine. Ce Klein Lankum devient pour moi la capitale de l'Univers.

Vos observations sur les vertèbres des amphibies et des Cetacées sont uniques. Hâtez-vous bien Mr. d'en faire bientôt part au Public d'Hollande. Je vous rappelle encore que vous vous repentirez encore de ne pas avoir servi de l'offre que je vous ai fait, de vous faire graver et finir vos ouvrages en Allemagne où il y a sûrement quelques artistes, surtout à Nuremberg, qui sont infiniment mieux que ce misérable Capieux à Leipzic.

50. MERCK an P. CAMPER.

à Wufflens dans le canton de Bern près de Morges, le 13 août 1786.

Monsieur,

me voici établi ici, vis à vis du Lac Leman, du Mont blanc et le portrait du célèbre Mr. CAMPER, que j'ai ici trouvé entre les mains de Madame de MAUCLAIR, belee sœur de l'envoié d'Hollande à Hambourg. Tout le monde savait le cas infini, que je fais de votre amitié, aussi cette Dame s'y prit-elle très solemnellement à me faire voir cette chère Silhouette pour me préparer à lui rendre un service im portant dans mon pais, pour placer une dame de ses amies dans un cour où j'ai quelque ascendante.

Aiant debuté par des grands objets, vous vous attendez Mr. que je ne dois pas baisser dans la suite de ma narration. Je ne finirais jamais, si j'entrais dans les détails de ce que j'ai rencontré en choses rares, surtout dans ce qui regarde l'histoire physique du globe.



1) J'ai trouvé imprimé sur un Schiste de 12 pouces de quarré la figure d'une Chauve souris inconnue à long bec . . .

2) Deux Exemplaires de Rhinocéros en Alsace . . .

3) Une dent molaire immense, beaucoup plus grande que celle de Rhinocéros . . .

4) Deux Eléphans-nouveaux dans le Cabinet de Mr. BERNOUILLE à Bâle, où il y entre des vertèbres cervicales, qui sont très rares, un très beau fémur et une fibula.

5) En Suisse un crâne de Gazelle et sûrement de Gazelle, parceque les cornes vont tout droits dans un angle très aigu.

6) L'incognitum de l'Ohio, trouvé à Florence dans le Cabinet de Saussure.

7) Un très beau crâne de Crocodyle de l'Isle de Sheppey dans le même Cabinet.

8) Une très grande quantité d'Eléphans, tirés du Rhin, dans le Cabinet de Carlsruhe.

9) Des petits dents en grande quantité, trouvées dans un carrière près de Lausanne, appartenants à présent à Mr. le Comte de RASUMOWSKY, cultivant l'histoire naturelle dans sa Solitude Lanaz près de Lausanne.

En hommes rares qui se sont présentés à moi, je donne sans hésiter la préférence à Mr. DE SAUSSURE à Genève qui vous ressemble un peu pour sa célébrité, beaucoup pour l'aisance qui règne dans sa maison et beaucoup aussi pour la facilité d'accès, qu'il ne tarde pas d'accorder à tous ceux qui font semblent de vouloir s'appliquer. J'ai eu la satisfaction de voir en nature tous les échantillons de pièrres qui entrent dans la description de ses voiages de la Suisse, mais ce qui me fit le plus grand plaisir était la grande collection de productions volcaniques ramassées dans tous les pais de l'Europe par lui-même. Cette collection m'encourage beaucoup à poursuivre mes recherches sur les anciens volcans de l'Allemagne, en me prouvant en même tems que les échantillons de la même nature trouvés chez nous, et sur lesquels j'hésitais encore de prononcer, sont d'une origine volcanique indubitable.

Permettez-moi Mr., de vous demander si vous avez reçu ma III. lettre addressée à Mr. FORSTER avec les autres bagatelles?

Dans le moment que vous recevrez cette lettre, c'est à dire, 15 jours après sa datte, je compte d'être de retour chez moi et la première chose que je demanderai, sera, s'il n'y a pas de lettres de Mr. CAMPER.

J'ai l'honneur d'être avec le plus profond Respect . . .

51. P. CAMPER an MERCK[1]).

Klein Lankum, le 4 Septembre 1786.

Je vous réponds tout de suite sur votre très agréable lettre du 13 Août. Je vous répondrai d'avoir reçu votre 3 ième lettre avec mes éloges et ceux de ma collection; sans rien de plus que l'échantillon de votre gravure sur laquelle je vous ai répondu et fait mes remerciments. J'ai beaucoup langui pour avoir de vos lettrse. Elles me viennent à la fin et me font de la peine. Vous connaissez mon amour propre, ma vanité, et vous allez me communiquer bien des choses qui rendent ma collection au néant. Je vous trouve bien aimable! Au lieu de m'écrire Mr., je vais vous envoier la chauve-souris, le rhinocéros, le crâne d'une gazelle et le crâne du Crocodile. Sérieusement pourtant je suis charmé que vous ayez rencontré de si belles choses, car pourvu que vous ne trouviez pas des os humains pétrifiés, je suis content. Je possède actuellement une riche collection de pétrifications de Gibraltar et de Montmartre. Je ne puis plus espérer de rien. Il m'arrive avec les pétrifications, ce qui m'est arrivé avec mon Cabinet d'os maladifs. J'ai donné le goût en Hollande, en France, en Allemagne, et depuis je ne peux plus en avoir, pas même pour de l'argent! Je n'ai rien à marquer sur toutes ces belles choses, si non que le porç-épic ne peut pas manquer de se trouver parmi les os fossiles, puis qu'on trouve tant d'animaux d'Afrique éparpillés partout . . . La description que vous

1) Gedruckt W. I, 484/86.



me faites de Mr. DE SAUSSURE de Genève me plaît infiniment, mais quand est-ce que nous aurons son II ième tome? Je suis très aise, qu'il joigne l'aisance à un caractère si estimable. Je désire fort de l'aller voir (car je médite un voyage l'année prochaine en Allemagne avec ma belle voiture que vous m'avez procurée), et de vous voir chez vous. Bref, je fais des projets superbes; mon fils aîné sera de la partie. Le drossard[1]) est reparti pour Monbard, et delà il va passer l'hiver à Paris, pour continuer ses études. Il m'a chargé de vous faire ses compliments, peu content de ne pas avoir reçu de vous une seule lettre.

Il a passé ici six semaines que nous avons emploiées à revoir les Observations sur les Cétacées, à faire de nouvelles recherches, plusieurs dessins, plusieurs corrections, j'ose dire que j'entends actuellement l'ostéologie de la tête de tous ces monstres. J'ai dessiné trois dessins en couleur pour distinguer d'abord les différens os. J'ai développé les trous, en un mot, rien n'y manque actuellement. J'ai aussi disséqué ma petite baleine. Je le renvoie avec 37 grandes planches de ma main sur les cétacées ,qui seront toutes gravées à Paris et publiées par Mr. DE BUFFON, qui paraît être enchanté de ma facilité à lui céder tant d'observations! J'ai fait la combinaison avec la tête humaine si bien que tout le monde me paraît narval, marsouin ou cachalot! Les femmes, considérées comme jolies par leur jeunesse, comme celles que je trouve laides, elles sont toutes cachalottes ou marsouines à mes yeux! La revue de la giraffe m'a fait connaître de plus près l'ostéologie du tarse des ruminants, que l'excellent COITER a bien connu. C'est un excellent homme, et cela déjà il y a deux siècles! Je m'étais flatté de voir Mr. GOETHE; il m'en avait donné l'espérance: je l'ai invité cordialement; je n'en apprends rien; il voulait venir avec son jeune peintre, et cela m'aurait été très agréable encore.

Je crains pour ma pauvre patrie; Dieu sait ce qu'il en arrivera, mais je tremble, surtout puisque je sais trop bien de quoi il s'agit. Si l'on continue sur ce pied-là, on me mettra déhors la régence. Tant mieux: je ne veux pas la quitter dans de temps orageux, mais tenir ferme et ne pas me soumettre aux démagogues! Je me flatte aussi de la visite du prince Gallitzin au mois d'octobre. Votre dernière lettre est si belle en écriture que la première partie ressemble à une lettre de l'ancien monde: tant est-elle difficile à être déchiffrée[2]) . . .

52. MERCK an ADRIEN G. CAMPER.

Darmstadt, le 24 de septembre 1786.

Monsieur,

je ne saurais jamais vous exprimer à quel point vous m'avez rendu heureux par la dernière lettre[3]), dont vous venez de me gratifier à mon retour de la Suisse. Après la revue de mes enfans c'était le premier objet que ma femme m'offrit, étant sûre que je lui donnerais la préférence sur toute autre chose.

Je vous félicite de toute mon âme sur le succès avec lequel vous achevez tout ce que vous voulez entreprendre. Le tableau de ce que vous avez fini pendant si peu de tems paraîtra fabuleux à nos neveux. Puisse le modèle de votre activité influer sur nous autres pauvres sires dont le zèle à travailler ne peut vous suivre que par nos yeux.

Vous me demandez des Gazelles et des Chauves-souris fossiles, en voici une en peinture, en attendant qu'arrive l'autre. Vous conviendrez au moins que c'est un être nouveau et perdû pour notre continent. Je vous ai des grandes obligations d'avoir voulû m'instruire sur l'ostéologie de la Giraffe. Ces os du Tarse, dont parle aussi Dauberton, qui est particulier aux Ruminans, et que vous appelez apogryphe fibula me chipotait terriblement, comme aussi le cubiforme uni au naviculaire. Je vous prie Mr., donnez-nous aussi des éclaircissemens analogues sur la forme particuliaire du bassin des Ruminans.

---

1) ADRIEN G. CAMPER.

2) Jeder, der einmal Merckbriefe gelesen hat, weiß, wie schwer MERCKS Handschrift oft zu entziffern ist.

3) Der Brief ist nicht bekannt geworden.



Je suis très sensible à l'honneur de souvenir de Mr. ADRIAN CAMPER. Je l'aime et je le respecte infinement, et comme je le saivais à la source de ce qu'il y a de plus instructif, j'ai crû, qu'il y aurait de l'indiscrétion à lui apprendre des choses qui ne peuvent être pour lúi que des babioles.

Vous m'encouragez infiniment Monsieur à travailler, en pensant à me pourvoir de tout ce, dont vous pourrez vous passer de votre Marsouin. Si vous pouviez ajouter à la colonne cervicale de ce cher animal une nageoire avec toutes ses articulations, vous seriez adorable.

Il me paraît que vous m'avez parlé de vos planches sur les physiognomies des animaux, des passions etc. Si vous en avez quelque chose de reste, ayez le bonté de m'en gratifier, comme de celle qui contient des différens âges et dont je me suis défait en faveur de la *Duchesse de Weimar*.

Je viens de fixer un graveur excellent, ancien élève du malheureux Ryland, qui a peri par la corde. Si vous avez quelques planches à finir, qui vous pressent, ayez la bonté de me confier vos desseins, je vous garantis que vous serez satisfait. Il y a tant de choses qui reposent dans vos portefeuilles par la paresse de vos graveurs Hollandois.

Que je me réjouis de voir à la fin la figure de Rhinocéros asiatique et d'être éclairci par vous dans quels points, il diffère de l'autre espèce.

J'ai eu dernièrement le plaisir de voir Mr. DE LUC chez moi et de lui faire voir mes os fossiles. Je lui a trouvé le cœur excellent, mais la tête trop exaltée du merveilleux, qu'il rencontre partout faute de connaître le vrai. La hardiesse de ces Cosmoloques est inconcevable à vouloir développer la suite de ces faits antérieurs, tandis qu'ils ne savent pas souvent distinguer ce qui est Spath de ce qui est Quartz. Cependant il y a de la sagacité et de l'ingenieux dans ses explications, s'il était seulement plus instruit de ce qu'on doit savoir avant toutes choses.

Toutes les fois que je mets la plume à la main, je rougis de ce que je n'ai rien à vous rendre pour tout ce que vous me communiquez. Recevez donc les témoignages simples de gratitude d'un indigent qui offre son cœur, faute de mieux.

Vous finissez votre chère lettre par me laisser entrevoir la belle perspective de vous posséder l'année prochaine pour quelques jours.

Je n'ose plus y penser, ni en parler, de peur de passer chez tout le monde pour un visionnaire. SOEMMENRING se loue aussi d'avoir une excellente lettre de votre part. Il mérite sûrement tout cela par l'activité inouie avec laquelle il travaille.

53. P. CAMPER an MERCK[1]).

Klein Lankum, le 9 octobre 1786.

Je suis charmé que ma lettre vous ait fait tant de plaisir; la bonté que vous avez pour moi, et l'amitié dont vous voulez bien m'honorer me fait écrire à vous avec plus de facilité qu'à bien d'autres. Me voilà donc plus que jamais convaincu qu'il y a des oiseaux pétrifiés! L'oiseau de Montmartre représenté dans le journal de physique, mars 1782, me parut très équivoque. Une patte assez jolie que ADRIEN m'a apportée, me fait encore douter. Mais l'oiseau d'Eichstedt est parfait! Je voudrais bien l'avoir dans ma collection, s'il était vendible. Je frémis! Vous l'appelez chauve-souris? Consultez le grand oracle, Coiter, Tabl. 3... J'ai transformé le crocodile de Maestricht en cétacée, faut-il encore que je métamorphose la chauve-souris en oiseau?...

Je me flattais de voir ici Mr. GOETHE, mais en vain. Les querelles intestines de ma patrie rendent les courses presque impossibles dans mon pays. Je reste tranquillement ici jusqu'au printemps, et alors j'entreprendrai un petit voyage en Allemagne, pour vous voir et pour voir SOEMMERING. Je suis charmé qu'il soit content de moi, je l'estime infiniment. Mais je suis si souvent entraîné par les objets nouveaux que je ne me suffis pas à tous mes correspondants. Il m'a envoyé par Herbell la dent incisive droite d'un Rhinocéros asiatique, trouvée en Allemagne.

1) Gedruckt W. I, 490/91.



Cela prouvre nos conjectures au sujet des marteaux de cet animal, trouvés à Unkel[1]). ... Mon Cabinet de minéralogie est infiniment augmenté depuis que vous avez été ici. Je l'ai arrangé suivant R. DE L'ISLE, dont je fais un cas infini.

54. P. CAMPER an MERCK[2]).

Klein Lankum, le 27 octobre 1786.

... Ma curiosité est grande pour avoir une réponse à ma précedente. Le squelette d'un oiseau! J'aurais voulu voir votre surprise, vos yeux! Quelle décision! Vous autres Mrs., vous m'enhardissez à être vain et positif par vos flatteries. Vous devez vous en accuser vous-mêmes. Je me porte assez bien, mois je ne fais rien, je perds l'activité et la faculté de marcher, tout exercice me fatigue, mes jambes s'enflent, la machine dépérit; je serais pourtant plus actif, plus laborieux, si ma patrie était en meilleur état. Je souffre, je prévois une ruine totale et une perte considérable dans mes fonds de cette province, où mes biens sont assez considérables. Grâces à Dieu que j'ai placé une bonne somme dans les fonds d'Angleterre. . . .

55. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 21 novembre 1786.

Monsieur,

Que pourrais-je faire pour mériter tant soit peu vos bontés? Dans l'espace de si peu de tems vous m'honorez de deux lettres également agréables et instructives. Ce me fait faire souvent un retour sur moi-même et je sens vivement que je manque d'activité et d'application pour répondre comme je devais aux instructions dont vous daignez me gratifier.

J'ai suivi vos conseils, et j'ai préparé un Tarse de vache, que j'ai trouvé parfaitement analogue à votre figure. Je me suis procuré en même tems un fétus pour examiner, si vous aviez raison de supposer l'os cubiforme et l'os naviculaire separé dans le fétus. Mais je n'en ai point trouvé de trace quelconque, au contraire tous les os du tarse étaient les mêmes dans le fétus comme dans l'animal adulte. Par contre j'ai eu le plaisir de vérifier votre observation sur les os doubles du métatarse et du metacarpe, dont vous aviez parlé dans votre Oplossing etc.

Vous objections touchant la chauve-souris pétrifiée m'ont aussi peu ebranlé que je l'ai été lorsque vous me répondîtes que mon crocodyle était un Dauphin. J'ai vû et manié moi-même la pièce en question. Les dents sont très expressives de façon qu'on aurait tort d'en douter. Mais la figure que je vous ai envoiée, a été faite sur la croquis d'un autre, parce qu'on ne m'a pas permis à dessenir. Ajoutez à cela Mr., le nombre des vertèbres du col, qui est de 7 comme dans les quadrupèdes, la queue; sans compter l'analogie des autres vertèbres, que je n'ai pas assez examiné, mais surtout au bout du metacarpe, un des doigts si singulièrement alongé, et les trois autres marques d'angles, je ne sais pas si je suis si fort à blâmer, à préférer de voir mon animal agrégé aux Chauve-Souris plutôt qu'aux oiseaux. Ce doigt si singulièrement alongé ne peut que servir d'appui aux ailes tandis que les autres garnis d'angles ne sauraient être créés que pour l'usage de s'attacher comme font ces derniers animaux.

Ma femme se trouve très honorée de vos attentions. Elle a l'honneur de vous présenter ses obéissances en vous assurant qu'elle croit que sa maison ne puisse jamais être plus honorée, qu'elle ne sera par votre présence. Quoique j'ai l'avantage d'être le voisin de Mr. SÖMMERING, j'ai pourtant appris dans ce monde à renoncer des Projets les plus favorits, et je ne compterai jamais sur le bonheur de vous posséder quelques momens chez nous, que lorsque je saurai, que vous avez passé Cologne ou Cassel.

Ce que vous me marquez Mr., sur l'état de votre santé m'afflige très vivement; quoique je me console quelquefois par la réflexion que votre grande activité

1) Vgl. MERCKS III. Knochenbrief, 1786, S. 13—14. Anmerkung WAGNERS.
2) Gedruckt W. I, 492.



et cette santé inébranlable, dont vous avez joui jusqu'à présent, vous donne quelquefois des impatiences, quand vous voiez le moindre obstacle à s'y opposer et que cela vous fait tremper vos princeaux un peu dans le noir. Les troubles de votre patrie ne m'interessent qu'à mesure qu'elles puissent influer sur votre repos, ou qu'elles puissent vous empêcher d'exécuter votre plan de voiage pour l'année prochaine.

Je suis très d'accord avec vous Mr. sur le mérite de l'ouvrage de Mr. DE L'ISLE. Quoique ses caractères aident beaucoup à connaître les minéraux, je ne voudrais pourtant pas les ranger d'après ses indications. Malgré la quantité énorme de cristallisations que Mr. DE L'ISLE nous fait connaître, il manque à son ouvrage des classes entières comme celle d'une terre primitive qui est la barotique, Schwertspath DE BERGMANN, que Mr. DE L'ISLE n'a pas su distinguer de Spath Sélénithique, cependant j'en connais 17 cristallisations différentes. Pour s'en faire une idée nette, il faut avoir ces figures en moules de bois ou de plomb, et j'en possède soixante des plus simples, dont tirent les autres leur origine.

Si cela pourrait vous intéresser, je le ferais copier par un jeune méchanicien que nous avons ici et qui m'a déjà rendu ce service pour un de mes amis à Paris . . .

Je suis toujours honteux Mr., quand je regarde mes lettres qui conservent toujours le caractère de l'indigence vis à vis des vôtres, quoique si l'on me demande pourquoi je ne suis pas riche, je puis répondre avec tant d'autres que je n'ai pas manqué de volonté de l'être.

56. P. CAMPER an MERCK[1]).

Lancum, le 13 Janvier 1787.

. . . Depuis ma dernière lettre j'ai eu occasion d'examiner le tarse dans un embryon de vache, dans lequel j'ai trouvé les osselets comme dans l'adulte les os du metatarse double. Mr. SCHNEIDER me mande d'avoir trouvé cet os triple dans certaines oiseaux très jeunes. Je ne vous aurais pas envoyé les contours des tarses dans les ruminans, si ce n'était pas pour rectifier l'idée du tarse dans la giraffe. — Mon dessein est encore de vous faire la visite l'été prochain, à moins que quelques commissions, dont on m'a chargé ne m'en empêchent. Je vous supplie en attendant de faire mes complimens à Madame, dont j'accepte avec beaucoup de plaisir l'offre honnête de me recevoir dans sa maison. Mon fils[2]) aussi sera du voyage. — J'ai plusieurs espèces de spath pesant dans mon cabinet, et s'est considérablement augmenté, depuis que j'ai eu l'honneur de vous voir ici. Je viendrai voir les moulures, dont vous me faites l'honneur de me parler. Un crocodile pétrifié, avec une chauve-souris, accompagnée d'un oiseau, n'iraient pas mal dans mon cabinet. Patience! Non cuivis! — Ma santé serait bonne, si mes jambes étaient moins enflées, si je n'avais point de gravelle, et que mes dents ne me quittassent pas toutes. Vous me verrez donc bien vieilli! Ramassez en attendant quelques crânes de Rhinocéros d'Asie et d'Afrique pétrifiés et autres os de l'Allemagne, qui me manquent et que voudrais volontiers acheter pour un prix raisonnable . . .

57. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 28 d'avril 1787.

Monsieur,

me voilà reveillé de mon état de marmotte dans lequel j'ai langui cet hiver sans avoir donné un signe de vie à aucun de mes amis. N'aiant rien fait, ni rien appris que soit digne de vous être communiqué, je n'ai pas eu le courage de me présenter devant vous.

De tems en tems je me suis amusé à manier le burin, et l'eau forte, et il me paraît que j'ai fait quelques progrès. J'ai même réussi à opérer suivant l'invention de Mr. HOFMANN à Paris, c'est à dire à produire une estampe dont on puisse tirer

1) Gedruckt W. I, 498/99.

2) JACQUES.



des empreintes dans moins d'une demie heure après que le dessin soit achevé sur le vernis. Quoique j'ignore parfaitement le procédé de Mr. HOFMANN, la relation que j'en ai lu dans le Journal de Paris m'a tellement piqué, que j'ai tenté l'aventure à ma façon.

J'ai commencé à dessiner une tête de Minerve à quatre heures devant une assemblée nombreuse, et à cinq heures il en roula déjà six Empreintes dans le cercle des Spectateurs.

Dans les intervalles j'ai dirigé l'ouvrage dont voici l'annonce. Depuis le mois d'octobre j'ai fait travailler par le même graveur 70 Estampes de la valeur de celle, dont voici l'empreinte.[1])

Vous connaissez Mr. l'ouvrage par la reputation de l'auteur. Il sert de guide au commençant, et il est également utile au Botaniste achevé. J'ai l'honneur de vous assurer que les estampes de la seconde main ne cèdent en rien à celles de l'original.

Le texte a gagné, à être restauré en Latin. Peut-être Mr. HERBELL voudra-t-il se charger à faire le collecteur pour un certain nombre d'Exemplaires.[2])

Je languis extrêmement Mr., d'apprendre le précis de vos traveaux litéraires, qui suivant le calcul de l'homme vulgaire doivent être immenses, quoiqu'ils paraissent à vous-même très ordinaires. Aiez la bonte Mr., de nous instruire bientôt, si nous osons encore nous flatter de vous voir chez nous, et le printems couronnera ces espérances.

Je me propose de retourner en Suisse à la fin du mois d'août et peut-être prendrai-je ma route pour Paris, surtout si je peux compter sur la satisfaction d'y trouver encore Mr. ADRIEN CAMPER. Pour amuser son frère aîné, dites-lui, Mr., que le bruit a courru tout ce hiver que le Duc de Gotha avait été fait prisonnier ou plutôt esclave par les Algériens, en voulant passer en Corse. Quoique j'ai trouvé la chose assez plaisante au commencement, j'ai été pourtant très aise d'apprendre que ce n'était qu'une fiction.

J'ai l'honneur d'embrasser Mr. CAMPER très cordialement, aiant celui de vous assurer des sentiments du plus profond respect, avec lequel j'ai l'honneur d'être. . .

58. MERCK an P. CAMPER.

Darmstadt, le 6 décembre 1787.

Monsieur,

Permettez qu'au milieu de la gloire qui vous environne, il s'approche de vous un ancien ami et serviteur, qui souhaite de se rappeler à votre mémoire. Tandis que j'étais en Suisse à cultiver mes vignes, je lûs avec avidité l'extrait de vos discours nerveux, qui ont été applaudis dans toute l'Europe, et j'y ajoutai ma petite portion de gloriole, en assurant vos admirateurs, que j'avais l'honneur de vous appartenir en quelque chose. En attendant Mr., que vous trouviez un moment à vous souvenir de moi et de me parler de vos traveaux, je prends la liberté de vous rendre compte de mes observations et de mes recherches.

J'eus la satisfaction de trouver dans le Cabinet de Mr. DE LUC à Genève un autre fragment de dent de l'Incognitum de l'Ohio, déterré en Piemont, où les cônes, dont la base est composée, étaient plus ouverts et épanouis comme une fleur. Ce Phénomène me paraît prouver que tous les autres échantillons, que j'ai vû et dont les cônes sont clos, résultaient des jeunes animaux.

Je vis aussi une grande défense d'Eléphant, acquise par Mr. DE SAUSSURE, qui a été trouvée cet été près du fort d'Eclause en France. J'eus la satisfaction d'y rencontrer aussi Mr. ZIMMERMANN, l'auteur de la Zoologie géographique et Mr. le Professeur VOLTA qui eut la complaisance de me repéter plusieurs de ses expériences électriques de nouvelle date . . .

---

1) Liegt nicht mehr bei.

2) Gemeint sind wahrscheinlich die Probedrucke der von MERCK veranstalteten billigen Ausgabe des LINNÉschen Pflanzensystems; nach MERCKS Tode erschienen. Vgl. Einleitung!

À Bâle je vis chez Mr. HAAS la harpe gigantesque qui est un instrument de 7 Chordes de fil d'Arechal, d'environ cent vingt pieds de longueur. Les chordes tendues, *parallèles avec la ligne méridionale*, vous produisent un son harmonique, à chaque mulation de l'air, sans que le vent y influe. Les chordes établies dans tout autre sens ne produisent aucun son, par le vent le plus violent. Cela paraît prouver la présence d'un fluide magnétique.

À Aubonne dans le Cabinet de Mr. EXCHUQUET on me présenta l'os fémur d'un homme déterré par un éboulement de terre à 20 pieds de profondeur, dans lequel il y eut des empreintes de dents de *requin à deux rangs*, ce qui marque la petite espèce, et un fragment de dent de Rhinocéros trouvé à Bâle. À Zuric dans le cabinet de Mr. GESSNER, le Chanoine, naturaliste, octogénaire très respectable, je recontrai des empreintes de dents d'Eléphant dans les schistes des plus hautes montagnes de Glarus, et ce qui vous étonnera des dents de Crocodyle de la montagne de St. Pierre . . .

Mais la découverte la plus importante, que j'ai faite cette année est celle d'une tête d'Eléphant tout pétrifiée, près de cette ville. C'était une borne, que j'ai enlevée d'un champ, et dont j'ai l'honneur de vous offrir une faible esquise . . . Je regarde cette pétrification au dessus de toutes les autres que j'ai jamais vû, elle me paraît sans prix.

Je finis par les sentiments les plus respectueux avec lesquels j'ai l'honneur d'être . . .



Kleinere Mitteilungen.

Das Leben und die Schriften des Abtes BONAVENTURA CORTI.

Ein Gedenkblatt zum 3. Februar.

Von Dr. GOTTFRIED BRÜCKNER, LEIPZIG.

BONAVENTURA CORTI gehört zu denjenigen Naturforschern, über deren Leben und wissenschaftliche Tätigkeit die deutsche biographische und bibliographische Literatur nur dürftige Auskünfte zu erteilen vermag[1]). Um das hier Fehlende zu ergänzen und in Anbetracht der Tatsache, daß sich am 3. Februar 1913 ein Jahrhundert seit dem Tode CORTIS vollendet, will ich im folgenden seines Lebensganges und seiner wissenschaftlichen Tätigkeit gedenken[2]).

BONAVENTURA CORTI[3]) wurde am 26. Februar 1729 als Sohn des DOMINICO CORTI und der VITTORIA BONDIOLI in Corti[4]), in der Parochie Viano, im Bezirk Scandiano geboren. DOMINICO CORTI war wenig vermögend und überließ die Leitung der Erziehung BONAVENTURAS seinem Bruder, dem Priester SALVATORE CORTI. Erst elf Jahre alt, verlor BONAVENTURA im Jahre 1740 Vater und Mutter und wurde nun von seinem Onkel SALVATORE voll in Obhut genommen. Dieser schickte den geistig sehr geweckten Knaben nach Reggio in Oberitalien, um ihm dort auf den höheren Schulen eine gute Ausbildung angedeihen zu lassen. CORTI besuchte die Bildungsanstalten mit sehr gutem Erfolg und erlangte

1) Vgl. J. C. POGGENDORFF, Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, Bd. 1, S. 482 und G. A. PRITZEL: Thesaurus literaturae botanicae, Lipsiae 1872, S. 69.

2) Ich folge hierbei GIROLAMO TIRABOSCHI: Notizie biografiche e letterarie in continuazione della Biblioteca Modenense 1834, Tom. II, S. 311 ff.

3) BONAVENTURA CORTI ist nicht zu verwechseln mit Marquis ALFONSO CORTI, dessen Name mit der Histologie der Gehörorgane durch das nach ihm benannte „Cortische Organ" dauernd verknüpft ist. Von A. CORTI kennt man wohl seine von 1847—51 erschienenen Schriften, weiß jedoch nichts über Ort und Datum seiner Geburt und seines Todes. (Vgl. J. PAGEL, Biograph. Lexikon hervorragender Ärzte des 19. Jahrh. 1901, S. 352.) — Eine Verwechselung der beiden CORTI findet sich in A New Dictionary on Historical Principles, Vol. II, S. 1027, 3. Spalte unter „Cortian".

4) Der Ort Corti ist auf der Landkarte nicht zu finden. Über die Lage von Corti wurde mir auf meine Anfrage beim Bürgermeisteramt von Viano folgende Auskunft erteilt: „Corti ist eine Vorstadt der Abteilung Viano der Gemeinde Viano. Es ist 200 m von der Kirche entfernt, besteht aus 10 Häusern mit einigen 20 Familien und etwa 100 Einwohnern". Dem Herrn Bürgermeister von Viano sei für die bereitwillige Erteilung dieser Auskunft hierdurch verbindlichst gedankt.

schließlich die Priesterwürde. Im Alter von 25 Jahren wurde er zum Professor der Metaphysik und Geometrie für dieselben Schulen ernannt, an denen er zuvor selbst Schüler war. Vielleicht sind in dieser Zeit seine nicht veröffentlichten Arbeiten mathematischen Inhalts entstanden (B 1, 2, 3)[1]. Bald darauf wurde er Professor der Physik. Neben dem Interesse CORTIS für Physik machte sich bei ihm eine kritische Haltung gegenüber der Unterrichtsmethode seiner Zeit bemerkbar. So wendet er sich besonders gegen die Gewohnheit, sich in den philosophischen Schulen den alten Meistern ohne weiteres anzuschließen (B 8).

Als im Jahre 1767 SPALLANZANI die Akademie in Reggio verließ, um an die Universität Modena überzusiedeln, wurde CORTI an die Akademie berufen, wo er als Physiker tätig war. Die literarischen Früchte dieser neuen Tätigkeit sind die Institutiones physicae (A 1) und die Osservazioni meteorologiche (A 2). Die letztgenannte Schrift ist aus dem Bestreben hervorgegangen, eine Abhängigkeitsbeziehung zwischen dem Zustand des Wetters und dem Zustand der Pflanzen eventl. dem des Menschen zu finden. — Im Besitze der Würde eines Abtes brachte CORTI auch der Kirche reges Interesse entgegen. So war er Vorsteher der Kirche des heil. Nazarius und Celsus, trat für die Verschönerung der kirchlichen Bauten ein und widmete sich den Pfarrkindern. Auch ist von ihm ein Sonett vorhanden, das sich auf den Charfreitag des Jahres 1777 bezieht und dem der Gedanke zugrunde liegt: cor meum inturbatum est in me. Infolge seiner Tüchtigkeit und Beliebtheit wurde CORTI von der Herzogin MARIA THERESIA VON ESTE zu ihrem Beichtvater, Almosenverteiler und Berater auch in weltlichen Angelegenheiten gewählt[2]. Die Herzogin war mit den Leistungen CORTIS so zufrieden, daß sie ihm zum Zeichen ihrer Gunst zwei vorzügliche Mikroskope schenkte, die sie von dem damals sehr angesehenen optischen Institut von DOLLOND in London hatte herstellen lassen.

Diese ausgezeichneten Instrumente setzten CORTI in die Lage, die Welt der Mikroorganismen genau zu durchforschen und interessante Entdeckungen zu machen. Seine Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf die Algen, unter denen besonders die Gattungen Oscillaria (von ihm noch als Tremella bezeichnet) und Chara seine Aufmerksamkeit fesselten. An den Characeen entdeckte er die eigentümlichen Bewegungen des Zellinhaltes, eine Erscheinung, die wir jetzt als Protoplasmaströmung

1) Diese in Klammern beigefügten Zahlen verweisen auf das am Schlusse dieser Arbeit befindliche Verzeichnis der Schriften CORTIS.

2) Den Titel Abt oder Abbé oder Abate führten seit dem 16. Jahrhundert junge Geistliche mit oder ohne geistliche Weihen. Da von diesen nur wenige in den Besitz einer Abtei gelangen konnten, so suchten die meisten andere Stellungen zu gewinnen. Viele betätigten sich als Hauslehrer, Hausfreunde und Gewissensräte in angesehenen Familien, während andere höhere Lehrämter bekleideten. — So erklärt sich auch CORTIS Stellung zur Herzogin.



bezeichnen. CORTI begnügte sich nicht mit der bloßen Beschreibung dieses rätselhaften Phänomens, sondern stellte auch fest, wie sich die „Zirkulation" des flüssigen Zellinhaltes gegen äußere Einflüsse verhält. So beobachtete er, daß Teile der Chara, die er in Öl und Milch legte, ihre Plasmaströmung verlangsamen, und daß andere Stücke, die er in Essig, Urin und Salzlösung brachte, die Strömung völlig einstellen. Ferner bemerkte er, daß nach Entziehung der Luft mit Hilfe einer Luftpumpe die Strömung sistiert wird, und daß sie nach Luftzulaß wieder ihre frühere Lebhaftigkeit zeigt. Endlich untersuchte er den Einfluß niederer Temperatur auf die „Zirkulation" und fand, daß 2—5° Kälte eine Strömung nicht mehr zulassen. Diese Untersuchungen zeigen, daß CORTI ein exakter Experimentator[1]) war.

Seine Beobachtungen über die Algen und die „Zirkulation" veröffentlichte CORTI im Jahre 1774 (A 3). Doch schon ein Jahr darauf teilte er dem Grafen PARADISI in einem Briefe weitere Entdeckungen auf diesem Gebiete mit (A 4)[2]). Besonders hob er hier hervor, daß sich die „Zirkulation" nicht nur in Algen und anderen Wasserpflanzen, sondern auch in einer großen Anzahl von Landpflanzen beobachten läßt. Anfangs brachte man CORTIS Ausführungen Mißtrauen entgegen, zumal da es vorkam, daß Nachprüfungen seiner Experimente negativ ausfielen. Das war ihm natürlich unangenehm und nötigte ihn, sich zu rechtfertigen. Um seine Mißstimmung über die Zweifel an seinen Beobachtungen zu kennzeichnen, seien zwei Stellen aus seinem Briefe an PARADISI in der Übersetzung wiedergegeben: „Ihr Geschmack für jede Art von Literatur, den jedermann recht wohl kennt, und besonders die gute Aufnahme, die Sie philosophischen Arbeiten angedeihen lassen, versichern mich, daß Sie meine Beobachtungen nicht verachten. Aber bevor ich zur Sache selbst komme, gestatten Sie, daß ich Sie daran erinnere, wie ein gewisser Herr N. N.[3]) gegen mein kleines Werk über Tremella und über die Zirkulation einer Flüssigkeit, die ich in der (Chara) entdeckt habe, vorgegangen ist. Wenn ich mich an dem erwähnten Herrn rächen wollte, so würde das eine Zerlegung seiner Werke mit dem gleichen Geiste der Kritik bedeuten, die er sich mehr als einmal über diejenigen anderer erlaubt hat. Aber anstatt Rache nehmen zu wollen, hätte ich im Gegenteil gewünscht, diese ganze herbe Kritik, welche die Leidenschaft einflößt, vor den Augen

1) Vgl. den Brief von BONNET an CORTI, Oeuvres de Bonnet, Neuchâtel 1781, Tom. II, S. 354. Ich habe diesen Brief teilweise ins Deutsche übersetzt in B. SCHMID: Monatshefte für naturw. Unterricht, Bd. VI, Heft 2.

2) Von mir teilweise ins Deutsche übertragen in B. SCHMID: Monatshefte für naturw. Unterricht, Bd. VI, Heft 2.

3) Herr N. N. ist ein anonymer Rezensent von CORTIS Arbeit, der die Zirkulation für eine unmögliche, mit dem Bau der Pflanze nicht verträgliche Erscheinung, also für eine falsche Beobachtung CORTIS hielt.



der Fremden verbergen zu können, damit sie dadurch nicht Abscheu vor unserer Literatur bekommen." . . . .

„Sagen Sie mir jetzt, Herr Graf, ob all diese Versuche genügen, um die Folgerungen, die ich aus der in der (Chara) wahrgenommenen Zirkulation auf diejenige einiger anderer Pflanzen ziehen zu können geglaubt habe, zu rechtfertigen; eine Folgerung, welche nicht gebilligt, verurteilt, endlich für unmöglich erklärt worden ist; und durch wen? In Freimütigkeit gesagt, durch einen Menschen, der das, was die (Chara)[1]) anbetrifft, in 3 Tagen mehr und besser gesehen haben will, als ich in 3 Jahren."

Glücklicherweise mehrte sich die Zahl derjenigen Forscher, welche die Beobachtungen CORTIS nicht nur bestätigen, sondern sogar noch erweitern konnten[2]). Trotzdem aber geschah das Merkwürdige, daß in Deutschland diese Entdeckung der Zirkulation sehr bald dem Gedächtnis der Forscher entschwand und nahezu in Vergessenheit geriet, so daß der Breslauer Botaniker LUDOLF CHRISTIAN TREVIRANUS, als er im Jahre 1807 an Chara flexilis „eine bewunderungswürdige Bewegung der inwendigen grünen Materie" beobachtete, etwas völlig Neues gesehen zu haben glaubte[3]). Da aber wies der Berliner Physiolog JOHANN HORKEL[4]) auf CORTI hin. Infolge davon trat TREVIRANUS den Ruhm der Entdeckung der Zirkulation an CORTI ab mit den Worten: „Es war mir damals unbekannt, daß bereits der Abate CORTI, sowie auch FONTANA[5]) diese Bewegung mit den nämlichen Umständen beobachtet[6])." — Hatte so der Name CORTI in der wissenschaftlichen Welt einen guten Klang, dann nimmt es nicht wunder, daß auch die Regierung ihr Augenmerk immer mehr auf ihn richtete und seinen Rat in naturwissenschaftlichen Angelegenheiten einholte. Dies geschah, als in einigen Teilen des Landes die Gefilde stark durch Insektenfraß zerstört worden waren. Um Aufschluß über die Art des Schädlings, über seine Entwicklung und über die notwendigen Schutzmaßregeln zu erhalten, beauftragte die Regierung CORTI mit einer genauen Untersuchung der schädlichen Insekten. Es gelang ihm, in dem Feldverderber den Schnellkäfer Harpalus tardus zu erkennen und Schutzmittel gegen ihn ausfindig zu machen. Letztere, sowie eine genaue beschreibende und bildliche Darstellung des Getreide-

---

1) In diesem Briefe wird die untersuchte Chara als „la prêle" bezeichnet.

2) Den weiteren Entwicklungsgang der Forschungen über die Plasmaströmung findet man ausführlich in einer Arbeit von GOEPPERT und COHN, Botanische Zeitung 1849, S. 665 ff.

3) L. C. TREVIRANUS, Beiträge zur Pflanzenphysiologie 1811.

4) Vgl. auch MEYEN: Über die eigentümliche Saftbewegung in den Zellen der Pflanzen, 1827, in den Verhdl. der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher, 1827, S. 846.

5) ROZIER, Journal de Physique etc. VII. 1776.

6) L. C. TREVIRANUS, Beobachtungen über die Bewegungen der grünen Materie im Pflanzenreiche, 1817. — Vermischte Schriften, S. 74.



verderbers veröffentlichte er 1777 in einem Flugblatte, das den Bauern zum Zwecke der Aufklärung und Vorbeugung für die Zukunft in die Hand gegeben wurde (A 5, A 6, A 7). Der Dank der Regierung für die erfolgreichen Bemühungen CORTIS bestand in einem schmeichelhaften Handschreiben und einer Jahrespension von 40 Zechinen.

Im Jahre 1777 verließ CORTI die ihm lieb gewordene Stadt Reggio, um auf Wunsch der Regierung die Leitung des Collegio dei Nobili in Modena zu übernehmen. Seine Hauptaufgabe bestand dort darin, diese Anstalt, deren Ansehen sehr gelitten hatte, der früheren Höhe wieder zuzuführen. Durch sein organisatorisches Talent und seine didaktischen Fähigkeiten gelang es ihm, den Ruf dieser Anstalt binnen kurzem zu heben. Sein Ansehen und seine Beliebtheit trugen ihm noch eine Reihe anderer Ämter ein. So wurde er u. a. zum fortwährenden Rektor der Herzoglichen Universität und zum fortwährenden Vorsteher der „Kongregation der heiligen Jungfrau und des heiligen Karl" ernannt. Seine wissenschaftliche Tätigkeit erstreckte sich in dieser Zeit auf mehrere Gebiete, besonders auf das Studium der Wasserorganismen, von denen er den Pulex aquaticus eingehend untersuchte (A 7), und außerdem auf die Physik. Eine Frucht seiner physikalischen Arbeiten, die sich u. a. auf die Schwingungen nasser und trockener Darmsaiten bezogen, veröffentlichte er 1804 in den Abhandlungen der Società Italiana.

Das eben genannte Jahr brachte für CORTI wenig Freude. CORTI hatte während seiner Tätigkeit am Collegio dei Nobili außer Verehrern eine große Anzahl Feinde, die diese Anstalt nicht mehr dulden wollten. So hatte er fortwährend unter den Anfeindungen der ihm übelwollenden Partei zu kämpfen, so daß er die vorgesetzte Behörde bat, ihn in Anbetracht seines hohen Alters und der Schwierigkeit seines Amtes aus ihren Diensten zu entlassen. Da er deren volle Sympathie genoß, gab sie seinem Wunsche nach. Doch wurde CORTI von der italienischen Regierung gebeten, seine hohe Begabung und Fähigkeiten dem öffentlichen Unterrichte auch fernerhin zu widmen. Daher ernannte sie ihn am 8. Januar 1804 zum Professor der Botanik und Landwirtschaft an derselben Universität, der er als Rektor viele Jahre vorgestanden hatte, die aber jetzt in ein einfaches Lyzeum umgewandelt worden war. In diesem Amte konnte er sich jedoch wenig auszeichnen, da sein Geist und Körper durch den Ärger der letzten Zeit sehr geschwächt waren. Trotzdem widmete er noch 5 Jahre hindurch seine Kräfte dieser Lehranstalt, bis er 1809 auf Anraten seines Neffen SALVATORE CORTI auf den Lehrstuhl verzichtete und sich nach Reggio in den Kreis seiner Verwandten zurückzog. Hier fand er auch all die Freunde wieder, die ihn wegen seiner Gelehrsamkeit, Aufrichtigkeit und kirchlichen Gesinnung außerordentlich hoch schätzten. Allgemein be-

trauert starb CORTI am 3. Februar 1813 im Alter von nahezu 84 Jahren. Ein Mönch aber sollte auch nach seinem Tode (er hatte hierzu testamentarisch eine nicht geringe Geldsumme ausgesetzt) in der Kirche der „Kongregation der allerheiligsten Jungfrau und des heiligen Karl" die regelmäßigen Abendandachten halten, die er selbst dort eingeführt hatte . . .

Zum Andenken an den um Reggio hochverdienten Bürger ließ PIETRO FERRARI in dem anmutigen Garten seines Landhauses einen Denkstein errichten mit der Inschrift:

Memoriae haud interiturae
BONAVENTURAE CORTII
sacerd. Regiens.
viri
in minimis, qua natura maxima est, observandis
experimentissimi
ob in metaphysicis, physicis et mathematicis
merita
scriptis probata
m.

Deutsch: Der unvergänglichen Erinnerung des BONAVENTURA CORTI, Priesters in Reggio, dem in der Beobachtung des Kleinsten, wo die Natur am größten ist, hocherfahrenen Mannes, wegen seiner in seinen Schriften bewiesenen Verdienste um die Metaphysik, Physik und Mathematik als Denkmal.

CORTIS Neffe und Erbe, der Dr. i. u. SALVATOR CORTI, bestimmte für das Grab seines Onkels die folgende Inschrift:

D. O. M.
Honori et virtuti
BONAVENTURAE CORTII sac. Scandianens.
philosophiae, matheseos et physicis
in conlegio-seminario Regiensi
olim magistro
eccles. S. S. Nazarii et Celsi eiusd. civit. curionis
MAR. THERESIAE ATEST ducis a consiliis secretis
postea
per annos pl. min. XXXVI
conlegii epheborum nobilium Mutinae moderatoris
cuius rem oeconomicam et litterariam instauravit
r. archigymnasii Mut. rectoris perpetui
dein
botan. et rei rusticae magistri
qui primus

lymphae in vegetabilibus propulsionem
animalculorum infusionum multiplicationem
microscopio detexit
noxam insectorum agris infestorum imminuit
religione, virtute, doctrina, meritis inclaruit
obiit ann. MDCCCXIII · III cal. Febr.
aetatis suae ann. LXXXIII · M · XI · D · VII ·
SALVATOR CORTIUS i. u. d.
nepos et haeres
ne ulterius carerent ossa memoria
tit. p.

Ins Deutsche übertragen lautet die Grabschrift:

D(eo) O(ptimo) M(aximo). — Der Ehre und der Tüchtigkeit des BONAVENTURA CORTI, Priesters aus Scandiano, ehemaligen Lehrers der Philosophie, Mathematik und Physik am Seminar-Kollegium von Reggio, Vorstehers der Kirche des heiligen Nazarius und Celsus in derselben Stadt, Mitglieds des geheimen Rates der Herzogin MARIA THERESIA v. ESTE, dann ungefähr 36 Jahre Leiter des Collegio dei Nobili in Modena, dessen wirtschaftliche und wissenschaftliche Seite er ausbaute, beständigen Rektors des Archigymnasiums zu Modena, späteren Lehrers der Botanik und Landwirtschaft, der zuerst die Saftbewegung in den Vegetabilien, die Vermehrung der Infusionstierchen mit dem Mikroskop entdeckte, der den Schaden der den Feldern verderblichen Insekten verminderte, der durch seine Frömmigkeit, Tüchtigkeit, Gelehrsamkeit und Verdienste berühmt geworden ist — er starb am 3. Februar 1813 im 83. Jahre, 11. Monate, 7. Tage seines Lebens — setzte Doctor iuris utriusque SALVATOR CORTI, sein Neffe und Erbe, die Grabschrift, damit seine Gebeine nicht länger des Gedächtnisses entbehrten.

Die Schriften Cortis.

A. Veröffentlichte Schriften.

1. Institutiones physicae — Modena 1769.
2. Osservazioni meteorologiche e botanico-mediche per l'anno 1772 — Modena in 8° und für die 3 folgenden Jahre 1773, 1774 und 1775, gedruckt in „Nuovo Giornale di Modena", Vol. III, S. 83, Vol. VIII, S. 88 und Vol. XII, S. 236.
3. Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajuola. Lucca 1774. Mit Kupfertafeln.
4. Lettera al Signor Conte AGOSTINO PARADISI — Modena 1775. Ins Französische übersetzt in ROZIER, Observations sur la physique etc. 1776. T. VIII.



5. Modo di conoscere, mezzo sicuro per distruggere e vermi che rodono il frumento in erba nell' autumno e nella primavera, tratto dalle osservazioni fatte d'ordine Sovrano su tali insetti — Modena e Reggio.
6. Mezzi per distruggere i vermi che rodono il grano in erba — Modena 1777.
7. Storia naturale di quegl' insetti che rodono le piante del frumento — Modena 1804.
8. Mit Prof. FRANCESCO MARIA SAVANI verfaßte CORTI das Reglement der „Società Agraria del Dipartimento del Panaro". — Modena 1804.
9. Memoria intorno alle corde alternativamente bagnate e diseccate. Gedruckt in den Abhdl. der Società Italiana Vol. XI, S. 642.

B. Unveröffentlichte Schriften.

1. Principj di Aritmetica.
2. Principj d'Algebra.
3. Scritti di Metafisica, in cui veggonsi confutati i sistemi del Cartesio e del Leibnizio.
4. Scritti di Ottica.
5. Trattato del fuoco — unvollendet.
6. Dissertatione su la tendenza dell' uomo alla felicità.
7. Breve ricerca de' casi, ne' quali il commercio, le ricchezze ed il lusso degl' individui, invece di accrescere servono anzi adminuere le forze e l'autorità di uno stato riguardo alle vicine nazioni.
8. Prefazione latina ad una Tesi di Metafisica.
9. Estratto della fisiologia di ALBERTO HALLER (mit Entgegnungen und Bemerkungen — unvollendet).
10. Estratto delle osservazioni microscopiche del Needham — unvollendet.
11. Estratto dell' anatomia e fisiologia vegetale del Duhamel — unvollendet.
12. Memorie varie di Storia Naturale.
    1. delle Tignuole delle pelli.
    2. de' Bruchi.
    3. del color d'oro delle Crisalidi.
    4. de Bozzoli.
    5. classificazione delle Farfalle diurne.
    6. Storia delle Cicale.

    Das Ganze entnommen aus RÉAUMUR.
13. Serie di esperienze termometriche — unvollendet.
14. Trattato delle feccie degli animali a sangue freddo, e di quelle degli animali a sangue caldo — eben angefangen.
15. Della coltivazione de' Mori.

16. Alcune regole sulla coltivazione della canape all' uso Bolognese.
17. Memoria sul Pulex aquaticus arborescens dello Swammerdam. 1775. Gelesen in der Academia Ipocondriaci. — Jetzt verloren.
18. Dissertazione su la opinione più verisimile intorus alle comete. 1757.
19. Viele Schriften über Beobachtungen an Infusionstierchen.
20. Compendio di Storia moderna (1400—1800) — unvollendet.
21. Estratto dell' opera del BONNET. Handelt vom Gebrauch der Blätter bei den Pflanzen. — Angefertigt für die Konviktoristen des Collegio di Modena, wo diese Arbeit auch jetzt noch in Verwahrung sein soll.

Zur Konservierung und Reinigung der Altertumsfunde. — Farbige Marmorbilder. — Die Grabtafeln von „Pagasä".

Von O. A. RHOUSOPOULOS-Athen.

Im Golfe gegenüber der heutigen thessalischen Stadt Volos blühte schon vor 250 v. Chr. die reiche, großartige Stadt Pagasä (*ΠΑΓΑΣΑΙ*), welche auch einen luxuriösen Friedhof mit farbigen Grabtafeln besaß.

Um sich gegen den herannahenden Feind zu schützen, mußten die Bewohner von Pagasä plötzlich Türme und Schanzen errichten, und benutzten dazu jedes vorhandene Baumaterial, selbst die kostbaren Grabsteine.

Diese Türme (Länge 22 m, Breite 18 m mit Wänden von 3,25 m Dicke), mit Erde bedeckt, werden nun seit 1907 ausgegraben und abgemauert. Herr P. APOSTOLIDES in Volos kam zunächst dahinter, und der unermüdliche Ephor der Altertümer, Dr. A. ARVANITOPOULOS befaßte sich der Sache mit großem Eifer, und so kamen die wunderbaren Funde zutage (über 1000 Grabtafeln aus dem zweiten und dritten Jahrhundert v. Chr.), und noch mehr verspricht die Zukunft.

Es sind Marmortafeln verschiedener Größe mit allen möglichen farbigen Darstellungen — manche lebens- oder überlebensgroß — Krieger, Familienszenen (z. B. sterbende Wöchnerin mit Arzt, Hebamme, Kindchen, Pfleger) vorstellend usw.

Die meisten haben oben einen feuerroten Granatapfel (wohl das Symbol der Fruchtbarkeit).

Was die Kunst anbelangt, sind unter den Massenartikeln auch einige sehr gute und künstlerisch ausgeführte Darstellungen. Auch ist die Art

der Malerei vieler dadurch ausgezeichnet, daß sie ein reliefartiges Aussehen aufweisen.

Alle führen auch farbige Inschriften mit den verschiedensten Namen, z. B. *'Αμμωνίου, Μαχάτας, Σατύρας, Μενελάου, Γλαύκου, Διοδώρου, Φιλίνης, 'Αριστίδος, Ροδίου, "Αννης* usw. Auch zwei Askaloniten angehörende hebräische Namen kommen vor: *Μετοὺν Μικὶν Αβδαλὴκ* und *Νοήμ 'Αός 'Αργές.*

Ganz interessant sind auch die sogenannten negativen oder Spiegelbilder. Wenn man die auf den Tafeln anhaftende Erde und Mörtel abnimmt, entstehen diese Bilder, welche sozusagen Abdrucke der Originale bilden, und über welche weiter unten berichtet werden soll.

* * *

Die Natur der Sache war leider so, daß zur Analyse der Farbstoffe nur ganz minutiöse, fast inappreziable Mengen zur Verfügung gestellt werden durften.

Immerhin konnte folgendes festgestellt werden:

a) Ein roter Farbstoff des oberen Ornamentes der Tafel Nr. 1 war eisenhaltig.

b) Ebenfalls der rote Farbstoff der unteren Darstellung derselben Tafel.

c) Ein tiefblauer Farbstoff der Tafel Nr. 72 war kupferhaltig.

d) Die Substanz aus der Tafel Nr. 107 war ungenügend zur Analyse.

e) Der dunkelkirschrote Farbstoff der Tafel Nr. 55 war eisenhaltig.

f) Der schwarze Farbstoff war nicht genügend zur Analyse.

g) Blauer Farbstoff unlöslich in Säuren (ev. Glaspulver).

h) Zwei abgesprungene kleine Farbschuppen aus den Tafeln 18 und 26 zeigten Spuren von organischer Substanz.

i) Roter Farbstoff ebenfalls eisenhaltig.

j) Roter Farbstoff sublimierbar durch Erwärmung, also ev. Zinnober.

Interessant ist das Vorhandensein von organischer Substanz, welche wohl auf ein Bindemittel resp. Fixierungsmittel hindeutet. Ob es punisches Wachs oder dergleichen ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen, sobald Material zur Verfügung steht.

* * *

Die Hauptfrage war die Reinigung und Erhaltung dieser einzig dastehenden Kunstgegenstände.

Es wurde ursprünglich der Fehler begangen, einige der zuerst gefundenen Tafeln (noch bevor ein Fachmann konsultiert werden konnte) ohne vollständige Reinigung mit dem sogenannten Fixativ pour crayons et fusins (wohl eine weingeistige Lösung von Schellack und Kolophonium)



zu fixieren. Durch die mitfixierten Unreinlichkeiten wurde manches verdeckt, aber es war auch die Gefahr vorhanden, daß diese aufgetragenen Harze abspringen und den Farbstoff mit entfernen könnten.

Das Königliche Kultusministerium trug nun, auf Vorschlag des kompetenten Sektionschefs Herrn B. LEONARDOS, mir die ganze Sache auf, nachdem verschiedene Kommissionen, an welchen auch der sich durch die Konservierung der Ölbilder auszeichnende Maler Herr G. HATZOPOULOS teilnahm, sich damit beschäftigt und meine Vorschläge akzeptiert hatten.

Es wurde also auf folgende Weise vorgegangen:

Die Tafeln wurden zunächst von der grob anhaftenden Erde befreit und dann zur Hälfte (so daß die Darstellung frei blieb) ins Wasser getaucht und gut abgebürstet. Auf diese Weise wurde die anhaftende Erde entfernt und konnte später nicht hinderlich sein.

Nun wurde die ganze Tafel vorsichtig in reines Wasser (etwas schräg gehalten) getaucht und mit Hilfe kleiner Pinsel, spitzer Hölzer usw. mit vieler Mühe, Ausdauer und Geduld von allem anhaftenden Schmutz, Erde, Mörtel usw. gereinigt. Dieselbe Prozedur wurde nochmals mit reinem gewöhnlichen Wasser und endlich, nach 24stündigen Liegenlassen im Trocknen, mit destilliertem Wasser wiederholt. In diesem Wasser blieben die Tafeln mindestens eine Viertelstunde.

Auf diese Weise wurden die Tafeln von allen anhaftenden Unreinlichkeiten, Salzen usw. frei.

Sie längere Zeit in destilliertem Wasser zu lassen, um alle ev. in den Poren enthaltenden Salze zu entfernen, wurde nicht gewagt. Dies kann aber ev. nach der vollständigen Fixierung (vor der Vernissage) geschehen.

Doch kann man auch bei diesen Tafeln nicht so ganz allgemein und gleichmäßig bei allen verfahren, sondern man muß mit Kennerblick jede einzelne gut untersuchen und von Fall zu Fall vorgehen.

Es gibt Farbstoffe, die abstauben, und andere, die in kleinen Schuppen abspringen.

Solche Tafeln müssen mindestens 24 Stunden vor dem Eintauchen ins Wasser an den verdächtigen Stellen mit einer 5 proz. Zelluloidlacklösung bestäubt werden und ev. nicht zu lange im Wasser gelassen werden, um ein etwaiges Aufquellen zu vermeiden.

Nach der vollständigen Reinigung werden die Tafeln 1—2 Tage lang zum Trocknen gelassen und dann mit einer 5 proz. Zaponlösung durch einen Zerstäuber fixiert. Die Fixierung wird noch je einmal in den zwei folgenden Tagen wiederholt. Man kann dann auch noch einmal mit noch etwas stärkerer Lösung fixieren, wenn es die Umstände erheischen und erlauben.

Nun können die Tafeln sicher aufbewahrt und abgestäubt werden; sie können sogar längeres Liegen im Wasser vertragen. Bei der Aufbe-

wahrung ist es besser, sie etwas schräg aufzustellen, damit die Schwerkraft das Farbenabfallen in den langen Jahren nicht begünstigt. Sie sind vor direktem Sonnenlicht zu bewahren. Die Fenstervorhänge werden rot oder auch braun gewählt.

* * *

Nun stellte sich die schwierige Aufgabe, die zuerst gefundenen und ungereinigt, wie sie waren, samt den Erdteilen usw. mit dem Fixativ pour crayons et fusins fixierten Tafeln zu reinigen.

Die Entfernung des alten Fixativs wurde nun durch reinen heißen 96 proz. Alkohol mittels eines Pulverisators erreicht, und dann konnten auch diese Tafeln demselben Verfahren wie die übrigen unterworfen werden. Bei der Defixierung entstehen zunächst weiße Übertünchungen, die von den feinverteilten Harzen herrühren, und die Darstellung manchmal, zum Schrecken der Uneingeweihten, ganz verdecken. Durch wiederholtes Bespritzen mit heißem Alkohol können auch diese weißen Übertünchungen vollständig eliminiert werden.

* * *

Es wurde nun die Beobachtung gemacht, daß diese Tafeln, nachdem sie vollständig gereinigt und mit Zaponlösung, wie oben beschrieben, fixiert waren, die Farben nicht so lebendig erscheinen ließen wie früher. Erhielten sie dagegen eine neue Bespritzung mit dem Fixativ pour crayons et fusins oder einem anderen ähnlichen Mittel, so erschienen sie viel lebendiger. Es wurden versuchsweise kleine Stücke mit den verschiedensten Firnissen behandelt, welche mehr oder weniger das Lebendigwerden der Farben hervorbrachten.

Bei den anfänglich gefirnißten Tafeln wurde also diese ursprüngliche Vernissage wieder angebracht, mit dem Unterschiede, daß jetzt die Zelluloidschicht prophylaktisch zwischen den Farbstoffen und den Harzen liegt und so bei einem ev. Abspringen der Harze die Farbstoffe nicht mitgerissen werden können. Doch wird wohl auch von Zeit zu Zeit (nach Jahren) ein Auffrischen des Firnisses mit Alkoholdampf notwendig sein.

Ob man diese Vernissage allgemeiner anwenden soll oder nicht, darüber möchte ich nicht allein entschließen, und habe dem Königlichen Ministerium anheimgestellt, eine internationale Kommission aus Archäologen und Künstlern ernennen zu wollen, welche über diese Frage zu entscheiden hätte.

Im Altertum fand jedenfalls eine Art Vernissage, die sogenannte *φαίδρυνσις* (daher auch *φαιδρυντήρια*) statt. In unserem Falle spricht auch die Auffindung von organischer Substanz bei den Farbstoffen vielleicht dafür (siehe oben).

* * *



Was die negativen Bilder (Spiegelbilder), also die samt der Erde aufgehobenen farbigen Abdrücke anbelangt, wurden diese Erdmassen durch direktes Behandeln mit Wasserglas und anderen wässerigen Lösungen leicht weich und es war eine Gefahr ihres Zerrinnens vorhanden. Sie mußten also zunächst durch Besprengung mit 20 proz. Zaponlösung festgemacht werden; sie konnten dann seitlich (nicht auf der Bildseite) mit einer Lösung von KESSLERschen Fluaten 25° Bé behandelt werden. Das Bild darf auf keinen Fall direkt mit obigem Mittel bespritzt werden, da leicht unangenehme Flecken entstehen. Dann folgte auch eine Vernissage.

Ich behalte mir vor, in nächster Zeit Abbildungen dieser eigenartigen Kunstwerke, vor und nach der Reinigung, zu reproduzieren, um die so zufriedenstellenden Resultate der angewandten Methode vorzuführen.

Athen, Laboratorium der Industrie- u. Handels-Akademie 4/17. Jan. 1913.

Die Konservierung und Reinigung der Altertumsfunde.

Von O. A. RHOUSOPOULOS-Athen.

Marmorgegenstände.

Ein überlebensgroßer Marmorkopf des Archäologischen Museums in Volos, ev. Aphrodite Passikrata darstellend, war mit harten graubraunen Erdkrusten bedeckt. Es gelang, ihn durch langes Liegen in destilliertem Wasser und mechanischer Bearbeitung mit nicht metallischen Bürsten und Hölzchen komplett zu reinigen. Das Gelingen ist eine Sache der Ausdauer und des destillierten Wassers, dessen allmähliche sichere Wirkung ganz besonders hervorgehoben werden muß.

Athen, den 4/17. Januar 1913.

Zur Frage der künstlichen, antiken, edlen Patina.

Von O. A. RHOUSOPOULOS-Athen.

Während meines Aufenthaltes im Archäologischen Museum zu Volos wegen der Pagasäischen Grabtafeln, wurde mir auch eine mit Gold- und Silberdarstellungen bespickte kostbare kleine Kupfervase des 2. Jahrhunderts v. Chr. zur Reinigung gegeben; sie befestigte vollständig meine



wiederholt ausgedrückte Ansicht, daß die edle Patina der Kupfergegenstände im Altertum künstlich hervorgebracht wurde.

Die Gold- und Silberdarstellungen sind nämlich bei dieser Vase in der Patina eingespickt. An zwei Stellen, wo diese in gleichmäßiger Dicke einer Eischale abgesprungen ist, sieht man darunter die metallische Unterlage.

Die Schlußfolgerung läßt sich von selbst ziehen.

Athen, den 4/17. Januar 1913.

Ergänzung und Berichtigung.

Zu meinem im vorigen, 4. Heft des „Archivs für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik" abgedruckten Aufsatz: „ULRICH SCHÖNBERGER, ein blinder Polyhistor des siebzehnten Jahrhunderts" (S. 314—322) möchte ich nachträglich anführen, daß nach JOHANN ARNOLD VON BRANDS „Reysen durch die Marck Brandenburg usw." (Wesel, 1702; hrsg. von H. CHR. V. HENNIN) mehrere „Epicedia und Leichgedichte" auf ULRICH SCHÖNBERGER verfertigt wurden, von denen des JOACHIM BABATIUS: Leichpredigt sowie des JOHANN GEORG STEMPELIUS: „Biblisches Ehrengedächtnus" (1649, 4⁰) namentlich angeführt werden (a. a. O. S. 324). Vielleicht wird durch diese Mitteilung jemand veranlaßt, die Lebensschicksale jenes merkwürdigen Vielgelehrten an der Hand einer dieser, mir leider unzugänglichen Veröffentlichungen genauer zu verfolgen, als es mir möglich gewesen ist.

Ich benutze die Gelegenheit einige Druckfehler zu berichtigen, die nicht mehr rechtzeitig ausgemerzt werden konnten: S. 315 sind nach dem Namen JOHANN KÜFFNER die Jahreszahlen: (1606—1659) zu tilgen, die seines Vaters Lebenszeit angeben. In der Anmerkung auf der nämlichen Seite muß es heißen: „Waldthurnensis" statt „Waldthur nerwis", ebenso auf S. 320, 22. Zeile v. o. „der" statt „er" und endlich 28. Zeile v. o. Ὀρέστης statt der Verunstaltung ὀρεσητς.

München, Ende Januar 1913.

FRANZ BABINGER.

Korrektur.

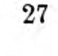
S. 313 Zeile 15 von unten ist statt des ersten „ausgesprochen" das Wort „angenommen" zu setzen.



A botanical Papyrus with illustrations.

J. de M. Johnson-Oxford.

The fragments here printed, which were found at Umm el Baragât in the Fayûm by Grenfell and Hunt and were described in the second Tebtunis volume (no. 679), are part of a botanico-medical treatise by an unknown author. As regards the date of the work, a *terminus ante quem* is supplied by the hand of the copyist, a medium-sized semi-uncial of the second century. The relation therefore of this treatise to the *De Materia Médica* of Dioscorides to which in form it bears at least a superficial resemblance, is of considerable interest; and the question arises whether it is an independent and earlier work, to be classed perhaps among the sources utilized by Dioscorides (cf. Max Wellmann, Das älteste Kräuterbuch der Griechen in the Festgabe für Franz Susemihl 1898), or whether on the contrary it is itself based upon the materials gathered by him. Unfortunately internal evidence is very slight owing to the fragmentary nature of the portions surviving. Only fragment (a) is at all capable of reconstruction, and there the identification of the plant is open to doubt. If however the suggestion of a corrupt reading of *χονδρίλη* is accepted in l. 1 (cf. note *ad loc.*), a basis of comparison is established, and it will be seen that the author of the treatise in his account of this plant falls below Dioscorides in both breadth of treatment and scientific knowledge. Accurate description is lacking; the existence of a second variety is ignored; and although the two accounts are consonant in the main, numerous properties ascribed to the plant by Dioscorides are omitted. A new detail occurs, apparently, in l. 2 (cf. note) and in phraseology the normal Dioscoridean expression *τρίχας ἀνακολλᾶν* is supplanted by the unusual *τρίχας κατέχειν* (ll. 4—5). Therefore if the basis of comparison is admitted, the impression is gained that the treatise is





neither a slavish imitation nor a hasty condensation of Dioscorides, but has distinct features of its own. Furthermore a few details gathered from the accounts of other plants lend additional colour to this view. As regards the *ἄρκτιον*, neither Dioscorides nor Pliny mentions the process of poulticing (*καταπλάττειν*) with its leaves and stem (cf. [d] 3—4, note), nor the pounding (*τρίβειν*) of the root (l. 6). Again it is fair to assume from the occurrence of *κόρυζ[αν* in (e) 7 that the *ψευδοδίκταμον* was endowed, in the opinion of the author, with palliative properties for nasal catarrh, a feature absent equally in Theophrastus, Dioscorides, and Pliny. Indeed the treatment of the *ψευδοδίκταμον* seems to be fuller here than elsewhere. A measure of independence must therefore be allowed to the author, whose interest lay rather in the medical than in the botanical side of his subject. A conclusion more precise than this is not warranted by the evidence, especially since experimental therapeutics were doubtless always busy adopting and rejecting cures.

Fragment (e) best shows the constructional method of the work. Each section was prefaced by the title of the plant, then followed an illustration of it in colour and the description and account of its medicinal properties. The illustrations, of which details of the colouring etc. will be found in the notes, are crude and unreal; cf. (a) 1 and (e) notes.

The position of the fragments in relation to one another is quite uncertain, as also is their place in the roll. A sufficient key to their size is given by stating that fragment (e), which is placed at the foot in the facsimile, measures 6,5×6,4 cm.

(a)

(Illustration)

[. . .]δρινη δύναμιν ἔχει·
[ἡ ῥίζα] μὲν καὶ [τ]ὸ πέταλον καὶ
[ὁ καυ]λ̣ὸς δυσπ[ε]ψίαν παύει,
[ὁ δὲ ὀ]π̣ὸς τῆς ῥίζης τρίχας ἐν
5 [ὀφθα]λ̣μοῖς κατέχει. φύεται
[δὲ ἐν] τόποις γεώδεσιν. ὁ δὲ
[χυλὸς αὐτῆς] ἑψηθεὶς καὶ
[. . . . .]υ κοιλε[ί]αν ἵσ-
[τησι]



(b)

— — — —

] δὲ π[
]νωι κα̣[
ὀρ]ιγανο̣[
]μ̣ε̣ν̣ο̣ς ι̣[

(c)

— — — — —

]ων κ[
τὰ] μὲν φύλλα̣ [
]π̣ο̣ν̣ ἀ̣νω. [
]ειδές. φύετ[αι δὲ
5]η̣ ε[. . .]

(d)

(Illustration)

[τ]ὸ ἄρκτηον δυ̣ν̣[α . . . .
καυλὸν ἀνεί[ησι μακρόν, τὰ δὲ πέ-
ταλα καὶ ὁ καυλ[ὸς . . . .
μενα καταπλάτ̣[τεται . . . .
5 ἐν τῶι ὕδατι ἑ[ψημέν . . . .
ἡ ῥίζα δὲ τριβο[μένη . . . .
. . . . . . [

— — — — — — — — — — —

(e)

[ψευ]δοδίκταμο̣ν̣ [

(Illustration)

ψευδοδίκτ[αμον δύ-
ναται πρὸς [τὰς δυστοκίας(?),
ἡ δὲ πό[α φύ-
5 εται δὲ [ἐν
δὲ καὶ ε[
κ̣ό̣ρυζ[αν
μ̣ιον. [

— — — — — — — —

(f)

(Illustration)

]ηλιρ[
]νερ[
]ω̣ν[
]η ε[

— — —

(a) *Illustration:* the upper stems are light carmine or pink with blue-green leaves. The colouring of the stems grows more pronounced as they approach the main horizontal stem, which is dark red (in places almost a brick red), — an effect gained by a groundwork of black on which the red was overlaid.

1. [. . .] *δρινη*: the termination suits no known plant or tree. Obviously to restore *κε*]*δρινή* is out of place, as the adjectival form would be unintelligible and neither cedars nor junipers grow *ἐν τόποις γεώδεσι* (l. 6). Either therefore the mutilated word conceals the name of a new plant (an alternative extremely unlikely in view of the quantity of material surviving in Theophrastus, Dioscorides, Pliny, Galen. etc.), or a corruption has crept into the text. The two plants which have terminations most similar are the *ἀπαρίνη* and *χονδρίλη;* but as regards the *ἀπαρίνη* not only are its properties totally different from those here described (cf. e. g. Diosc. *De Mat. Med.* [ed. WELLMANN] III. 90; also Pliny XXVII. 15: *nascitur in frumentario agro aut hortis pratisve*), but the collocation of the consonants *π* and *δ* in *ἀπδρίνη* would be an impossible blunder on the part of the scribe. *Χονδρίλη* remains. Here not only is the corruption of *λ* (or *λλ*?) into *ν* palaeographically possible but the properties detailed suit those given elsewhere; cf. Diosc. ibid. II. 133· *χονδρίλη . . . περὶ δὲ τῷ κλωναρίῳ αὐτῆς εὑρίσκεται κόμμι ὅμοια μαστίχῃ . . . ἀνακολλᾷ δὲ καὶ τρίχας τὸ κόμμι. καὶ ἡ ῥίζα δὲ πρόσφατος ποιεῖ εἰς τὰ αὐτά, βαπτομένης εἰς αὐτὴν βελόνης καὶ προσαγομένης ταῖς θριξίν. ἁρμόζει δὲ καὶ πρὸς ἔχεις σὺν οἴνῳ πινομένη, καὶ κοιλίαν ἵστησιν ὁ χυλὸς αὐτῆς ἑψηθεὶς οἴνῳ καὶ ποθείς, καὶ καθ' ἑαυτόν. ἔστι δὲ καὶ ἕτερον εἶδος χονδρίλης φύλλον δὲ ἔχει περιβεβρωμένον . . ., ῥίζαν δὲ ὀποῦ μεστήν. δύναμιν δ'ἔχει ὁ καυλὸς καὶ τὰ φύλλα πεπτικήν, ὁ δὲ ὀπὸς τριχῶν τῶν ἐν βλεφάροις ἀνακολλητικός. φύεται δὲ ἐν γεώδεσι καὶ ἐργασίμοις χωρίοις;* similarly Pliny XXII. 45. It is true that the illustration of the text has little resemblance to that given of the *χονδρίλη* in the late and elaborate codex Vind. Med. Gr. I; but the same criticism is true of the illustrated *ψευδοδίκταμον* below (cf. note *ad loc.*), where no question of doubtful identification arises. On the whole therefore the evidence is strongly favourable to thereading [*χον*]*δρίνη* (=[*χον*]*δρίλη*).

2. [*ἡ ῥίζα*]: this detail is absent in Diosc. *l. c.* The alternative is to read [*ἡ πόα*], which, however, involves an awkward tautology with [*τ*]*ὸ πέταλον καὶ* [*ὁ καυ*]*λός*.



4—5. *τρίχας . . . κατέχει*: cf. Diosc. *l. c.* and introd. above, and Pliny XXII. 45 (on the *χονδρίλη*) *eadem palpebrarum pilos inordinatissimos pro cummi efficacissime regit.*

8—9. Something like [*ποθεὶς μετ' οἴνο*]*ν* is expected in the lacuna; but allowance must be made for the exceptional size of the lettering in this, as in the preceding, line and there seems scarcely room. An alternative is to read *καὶ* [*δυσεντερικο*]*ῦ*. In any case *ἵσ*-[*τησιν* is a certain restoration, so that *ε*]*ὐκοιλείαν* cannot be read.

(b) I. A probable reading is *ἡ*] *δὲ π*[*όα* or *τὸ*] *δὲ π*[*έταλον*.

4. Perhaps *ἵ*[*στησι κοιλίαν* preceded by *ἀφεψη*]*μένος, πινό*]*μενος* or some such verb.

(c) 3. ? *ὀ*]*πόν*. The stroke following the *ω* most resembles an *ι*. Possibly *ἄνωι* for *ἄνω* should be read.

(d). *Illustration:* yellow roots are visible which the facsimile fails to show; cf. Diosc. *ibid.* IV. 105 *ἄρκτιον . . . ἔχει . . . ῥίζαν ἁπαλήν, λευκήν, γλυκεῖαν,* Pliny XXVII. 16 *Arction . . . nascitur in petrosis radice tenera, alba, dulci.*

I. *ἄρκτηον*: *η* for *ει* and *ι* is a common spelling; cf. e. g. P. Oxy. 1088.

δυν[*α . . .*: probably *δύν*[*αμιν ἔχει* was here used absolutely as in (a) I; for there seems no room for *δύν*[*αται πρὸς* . . . and a particle connecting with what follows.

2. For the restoration *μακρόν* cf. Diosc. *l. c. καυλὸν δὲ μακρόν, μαλακόν;* so also Pliny l. c.

3—4. Cf. introd. above. Diosc. *(l. c.)* mentions a fomentation for burns and chilblains made by a decoction of the root and fruits of the *ἄρκτιον* : *ταύτης ἡ ῥίζα καὶ ὁ καρπὸς ἀφεψηθέντα ἐν οἴνῳ . . . πυρικαύτων καὶ χιμέτλης ἐστὶ κατάντλημα;* similarly Pliny *l. c.*, but neither statement is at all parallel to that found here.

(e) I. The *ψευδοδίκταμ(ν)ον* was similar in appearance to the *δίκταμνον* though smaller; cf. Theophr. *Hist. Plant.* IX. 16 *τὸ δὲ ψευδοδίκταμνον τῷ μὲν φύλλῳ ὅμοιον, τοῖς κλωνίοις δ' ἔλαττον;* similarly Diosc. *ibid.* III. 32. Its properties were also the same, but their potency less; cf. Theophr. *l. c.*, Diosc. *l. c.*

Illustration: The stem is blue-green. Pink flowers (?) clothe its whole length, although unfortunately the facsimile shows them only at the top. The roots are a colour midway between dark carmine aud brick red. As in (a), the depth of colour is gained by a

ground-work of black. The illustration bears no sort of resemblance to that of the *δίκταμνον* in cod. Vind. Med. Gr. 1; of. (a) 1, note.

3—4. The restoration, which alows a width for the column similar to that of (a), is based on the passages in Theophr. and Dioscor. dealing with the properties of the *δίκταμνον;* cf. note on l. 1. So Theophr. *l. c.* *χρήσιμον δὲ πρὸς πολλὰ μὲν καὶ ἄλλα, μάλιστα δὲ, ὥσπερ ἐλέχθη, πρὸς τὰς δυστοκίας τῶν γυναικῶν,* Diosc. l. c. *οὐ μόνον γὰρ πινομένη ἀλλὰ καὶ προστιθεμένη καὶ ὑποθυμιωμένη τὰ τεθνηκότα ἔμβρυα ἐκτινάσσει.* If the account of the *δίκταμνον* proper immediately preceded that of the *ψ.* in this treatise, *ἔλαττον* may well have preceded *δύ]ναται* in l. 3. Otherwise, if no comparison was intended, *σφόδρα* or *πλεῖστα* is possible.

7. *κόρυζ[αν*: the reading is fairly certain. For such remedies cf. e. g. Diosc. 1. 66 (on the *στύραξ*) *δύναμιν δὲ ἔχει . . . ποιῶν πρὸς βῆχας, κατάῤῥους, κορύζας, βράγχους, ἀποκοπὴν φωνῆς, ἤχους.*

(f) *Illustration:* stem and leaves are a dark blue-green. Part of the root, coloured in a dull purple, appears between ll. 2 and 3.

1.]*ηλιρ*[: the *λι* may also be an *ν*, but in either case no plant suggests itself. The position of the illustration is not uniformly central (cf. e. g. in [e]) so that the question is complicated by our ignorance whether these letters belong to the beginning or end of the line. If the latter, *τ]ὴν ῥ[ίζαν* could be read. The tail of the *ρ* is certain, so that *ἡλιο[τρόπιον* is not possible.

Johnson.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



Tafel I. II.

(e)

(f)

(a)

(d)

(c)

(b)

Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig.



Die Anschauungen des Mittelalters über die endogenen Erscheinungen der Erde.

Von cand. theol. et phil. OTTO STEGMANN.

(Schluß.)

Die Chronisten erzählen, daß i. J. 525 nach der Geburt unseres Herrn des Messias in Antiochia ein gewaltiges Erdbeben stattfand, das die Hälfte der Stadt dem Boden gleich und zu einer Öde machte, da die Häuser, Paläste und Läden einstürzten.

Man sah einige Berge infolge eines Erdbebens entstehen. Die Winde und Dünste nämlich, wenn sie sich bewegten und für den Austritt eine Öffnung suchten, drängten die Erde durch ihre siegreiche Gewalt nach oben zurück, so daß dort eine Erhebung wie ein Berg entstand. War die Bewegung nach der Seite zu, nach rechts oder nach links, so trug sie die Erde am unteren Ende des Berges nach einem anderen Orte; dann fiel der Berg ein, bis er zur Ruhe kommend der Erde gleich wurde; und was ein hoher Berg gewesen, wurde ein Tal und dies ist das *Versinken* (Chasaf).

Manchmal lassen sie neue Flüsse fließen und trocknen alte aus. Die Ursache ist, daß die Wasserläufe der alten Flüsse verstopft werden und andere eröffnet werden, wenn das Erdbeben eintritt, so daß neue Flüsse fließen. Ebenso geschieht es bei Quellen und Bächen.

Man beobachtet auch, daß einige Flüsse und Quellen vor dem Erdbeben süß waren und dann salzig wurden und sich aus warmen in kalte nach dem Erdbeben verwandelten. Dies kommt daher, daß Teile der Erde von einem Ort zu einem anderen übergeführt wurden; dabei wurden die süßen warmen Wasserflüsse durch kalte salzige ersetzt und ebenso tritt das umgekehrt ein, indem die Zuflüsse durch das Erdbeben verstopft werden[1]).

---

1) In ähnlichem Gedankenkreis bewegte sich der unbekannte Autor des syrischen Werkes: „Das Buch von der Erkenntnis der Wahrheit oder der Ursache aller Ursachen." Die Abfassungszeit fällt ins XI. oder XII. Jahrhundert; der syrische Text ist herausgegeben von C. KAYSER, Leipzig 1889; zugleich in deutscher Übersetzung derselbe Straßburg 1893. Hauptsächlich das VI. Buch des Werkes behandelt unsere Fragen; vgl. besonders S. 229 ff. bezw. S. 300 ff.



Obgleich die von arabischen Naturforschern bewohnten Gegenden damals[1]) wie selbst heute[2]) noch von Erdbeben nicht verschont blieben und zur theoretischen Tätigkeit auf diesem Gebiete angeregt haben, kann bei den arabischen Naturforschern von einer eigentlichen Weiterführung der seismischen Lehrmeinungen nicht gesprochen werden. Doch die Erklärung des Erdbebens lediglich aus der Wechselbeziehung der atmosphärischen Winde mit unterirdischen Luftbewegungen begegnet uns in der arabischen Literatur so gut wie nirgends; dagegen legen die Araber das Hauptgewicht auf den chemischen Werdeprozeß, der sich im Erdinnern abspielte. Man dürfte daher bei den Arabern wohl richtiger von einer chemischen statt meteorologischen Erdbebentheorie sprechen. Nicht ihre physikogeographischen, wohl aber ihre mathematisch-geographischen Werke heben sich von den andern zeitgenössischen Werken wohltuend ab.

Die Übertragung der aristotelischen Schriften durch die Araber ließ die historische Kontinuität der philosophischen Gedanken an keinem Punkte unterbrechen. Die Berührung mit den orientalischen Völkern eröffnete dem Abendlande eine neue Welt geistigen Lebens. Freilich bekundet das IX. Jahrhundert zunächst wenig selbständiges philosophisches Denken, das neue Probleme oder wenigstens neue Antworten auf alte Probleme suchte. Aber wie mitten aus einem wellenförmigen, gut bebauten Hügelland sich plötzlich und jäh ein einsamer Bergkegel erhebt, so ragt aus der traditionalistisch und im allgemeinen kompilatorisch gearteten wissenschaftlichen Literatur dieses Jahrhunderts die merkwürdige Denkergestalt des Irländers JOHANNES SCOTUS ERIUGENA hervor[3]) (um die Mitte des IX. Jahrhunderts). Meteorartig leuchtet er auf, um ebenso rasch wieder zu

1) Dies beweisen uns die Aufzeichnungen in AS-SOYÚTIS work on Earthquakes called KASHF AS-SALSALAH'AN wasf AZZALZALAH i. e. removing the noise from the description of the Earthquakes. Translated from the Arabic by A. SPRINGER im Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta XII 2 (1843) 741—749. Die gesammelten Aufzeichnungen des Polygraphen JEBÁL-ED-DÎNAS-SOYÚTI stammen aus dem VIII.—XVI. Jahrhundert.

2) Über Erdbeben aus neuester Zeit berichtete einläßlich Lieutenant R. BAIRD SMITH, Memoir on Indian Earthquakes Bengal Engineers in Journal of the Asiatic Society of Bengal, Calcutta XIV (1844) 964—983; vgl. ferner The Survey of Western Palestine: Memoir on the physical geology and geography of Arabia Petraea, Palestine and adjoining districts. By Edw. Hull 1886. Der kindlich gläubige Muslim verrichtet noch heute ein eigenes Gebet zum Schutze gegen Erdbeben, entnommen aus der 99. Sure des Korans, die auch ihres Inhalts wegen den Namen „das Erdbeben" führt.

3) Handschriftlich am besten beglaubigt ist die Schreibweise *Eriugena;* vgl. CL. BÄUMKER, Ein Traktat gegen die Amalricianer in Jahrbuch für Philosophie u. spekulative Theologie (hrsg. von E. COMMER, Paderborn) VII (1893) 346[3]; VIII

verschwinden (GRABMANN I 202). Der spekulativ veranlagte Kopf ist ein Antipode seines unkritischen Zeitgenossen RHABANUS MAURUS; er durchbrach das einseitige Autoritätsprinzip und wollte so dem Fortschritt in der Vernunftwissenschaft die Bahn frei machen. In seinem Hauptwerk De divisione naturae („Über die Einteilung der Natur") wollte SCOTUS ERIUGENA die naturphilosophischen Grundlagen festlegen, um neben der bisherigen metaphysischen Naturbetrachtung ein natürliches Weltbegreifen aufleben zu lassen. Die Physik definiert ERIUGENA als den Zweig der Wissenschaft, der die Gründe der Natur sowohl in den Ursachen als in den Wirkungen erforscht (rationes naturarum sive in causis, sive in effectibus De divis. nat. l. III. c. 29, bei MIGNE, P. l. CXXII 705 B). So konnte S. GÜNTHER (Geophysik I, 11) die Tatsache feststellen: Schon mit JOHANNES SCOTUS ERIUGENA wurde es heller im Bereich der physischen Erdkunde[1]).

In philosophischer Hinsicht hat SCOTUS ERIUGENA Berücksichtigung und Benutzung erfahren durch HONORIUS SOLITARIUS VON AUTUN (gest. vor 1153), eine der rätselhaftesten Persönlichkeiten des ganzen Mittelalters.[2]) In seinem „Weltbild" (Imago mundi)[3]) gibt er uns kosmographische Skizzen von dürftigster enzyklopädischer Kürze. Als Geograph bekennt er sich unverhohlen als Anhänger der gewöhnlichen geophysikalischen Lehrmeinungen: Wenn die Winde mit besonderer Wucht durch die Luftlöcher der unterirdischen Hohlräume fahren und sich nach der Oberfläche des Erdkörpers hin nicht Bahn brechen wollen, so verursachen sie unter schrecklichem Getöse Erderschütterungen (op. c. I 42 bei MIGNE, P. l. CLXXII 134). Manchmal entzünde sich infolge starken Windzugs der Schwefel, der sehr reichlich in unterirdischen Lagern vorkomme; der Feuerboden

(1894) 222. Durch Korruption entstand die noch heute gebräuchliche Form *Erigena* statt *Eriugena*, „der in Eriu (keltischer Name für Irland) Geborene", daneben *Scotigena*, „der in Scotia maior (ebenfalls = Irland) Geborene".

1) Die naturwissenschaftlichen Lehren des SCOTUS ERIUGENA finden sich meistens in l. III seines Werkes; unsere spezielle Fragen berührt der Philosoph gar nicht.

2) Eine streng wissenschaftliche Detailstudie über die Person des HONORIUS und seine schriftstellerische Tätigkeit bietet Jos. A. ENDRES, HONORIUS AUGUSTODUNENSIS. Beitrag zur Geschichte des geistigen Lebens im XII. Jahrhundert. Kempten—München 1911.

3) Diese ANSELM VON CANTERBURY zugeschriebene Schrift gehört nach B. HAURÉAU (Notices et extraits de quelques manuscrits latins de la bibliothèque nationale Paris 1890—1893, I 25; V 193) sicher dem HONORIUS VON AUTUN an; s. Archiv für Geschichte der Philosophie X (1897) 131: Ein französischer Dichter hat um die Mitte des XIII. Jahrhunderts den größten Teil der Schrift in Verse gebracht unter dem Titel Image du monde.



trete sogar an manchen Stellen, z. B. auf Sizilien ans Tageslicht. Nähme das Wasser durch derartige Erdschichten seinen Lauf, so sprudle es als „Flammenenspeiendes" hervor (op. c. I 48 bei MIGNE, P. l. CLXXII 135).

Weit entfernt auf selbständige Forschungen in seinem „Weltbild" einen Anspruch zu erheben, gesteht HONORIUS VON AUTUN selbst in dem Widmungsschreiben an einen gewissen CHRISTIANUS: Hic nihil autem in eo pono, nisi quod maiorum commendat traditio (MIGNE, P. l. CLXXII 120). Seine Gewährsmänner sind BEDA VENERABILIS und ISIDOR VON SEVILLA.

Einen Tiefstand der Naturforschung stellt zweifellos auch WILHELM VON CONCHES dar, da er auf die primitive Form der Erdbebenerklärung zurückgreift (MIGNE, P. l. XC 1164 D.). Sein Hauptwerk Magna de naturis philosophia ist uns verloren gegangen; die Philosophia minor, noch vorhanden unter dem Titel: *Περὶ διδάξεων* sive elementorum philosophiae libri IV oder De philosophia mundi libri IV, stellt einen aus dem Hauptwerk von WILHELM selbst gefertigten Auszug dar[1]).

Der Engländer ALEXANDER NECKAM, der Lehrer des ALFRED VON SERESHEL, entbehrt jedoch, wenn wir von seinen moralisierenden Einschaltungen absehen, nicht gesunder Kritik. Bei der näheren Beleuchtung der seismischen und vulkanischen Erscheinungen, scheinen ihm gespannte Dämpfe eine große Rolle zu spielen; doch hält er eine Veränderung der ganzen Erdmasse durch eine solche Aktion für ausgeschlossen (De nat. rer. II 48).

Selbständige Bahnen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften betrat, wie schon oben angedeutet, ALBERT der Große. Als in der Nähe von Lauffen der Neckar infolge einer tektonischen Störung ([fluxus] ex vapore illo inclusus divisus) eine Meile weit versiegte, reiste der „Meister der schwarzen Kunst" selbst dorthin, um eigene Untersuchungen an Ort und Stelle vorzunehmen.[2])

ALBERTUS MAGNUS gibt im ersten Kapitel von Meteor. l. III tr. 2 eine prägnante Übersicht über den ganzen Traktat, den man eine

1) HAURÉAU hat nachgewiesen, daß der noch vorhandene Auszug, der lange Zeit BEDA (so MIGNE, in der Ausgabe P. l. XC 112 sqq. unter dem Titel: Element. philos. oder HONORIUS VON AUTUN (ebenfalls MIGNE, P. l. CLXXII 39 sqq. unter dem Titel: De philosophia mundi und ZOECKLER I 454) zugeschrieben wurde, sicher WILHELM VON CONCHES zum Urheber hat; vgl. Archiv für die Geschichte der Philosophie X (1897) 130.

2) Meteor. l. II tr. 2. c. 13 ed. JAMMY II 51; vgl. oben seine Konstruktion des „Sufflator".



kleine Erdbebenkunde nennen könnte. Sodann beleuchtet er zum Teil mit Berufung auf ARISTOTELES, die Erdbebentheorien des ANAXAGORAS und seiner Anhänger EMPEDOKLES, PYTHAGORAS und ANAXIMENES, die im Feuer die Hauptursache sehen wollten[1]); hernach referiert[2]) und kritisiert[3]) ALBERT die Lehren des THALES und seiner Nachbeter DEMOKRIT und METRODOR, die, wie er glaubt, im Wasser allein das treibende Medium erblickten[4]). Daraus folge der universelle Charakter der Erdbeben, was aber der Empirie widerspreche. Doch ALBERT verkennt die Auffassungen dieser Denker (welche zum Teil wie ANAXIMENES und DEMOKRIT) die örtliche Beschränkung der Erdbeben, ihren partiellen Charakter, nicht unberücksichtigt ließen[5]).

Im folgenden Kapitel (Meteor l. III tr. 2 c. 6 ed. JAMMY II 91) formuliert ALBERTUS MAGNUS seine *eigene* Ansicht; er betrachtet Dampf von unendlich hoher Spannkraft, eine Art Gas[6]), als Ursache der Erdbeben. ALBERT leugnet mit SENEKA, daß die atmosphärischen Winde Mitursache bei Erzeugung von Erdbeben seien[7]); an anderen Stellen bezweifelt er dies wieder (bes. Meteor. l. III. tr. 2. c. 9. ed. JAMMY II, 94). Näherhin erklärt er: Terrae motus autem causam *materialem* habet

1) Meteor. l. III, tr. 2, cc. 2—3 ed. JAMMY II 88 sq.

2) Id. c. 4 ed. JAMMY II 89 sq.

3) Id. c. 5 ed. JAMMY II 90 sq.

4) Die Theorien der genannten Philosophen sind uns niedergelegt bei ARISTOT. Meteor. II 7. De caelo I 3; II 13; PLUT. Plac. phil. III 15; GALEN. Hist. phil. c. 21; SEN. nat. 6, 7—10; AMMINIAN. MARCELL. XVII 7; Orig. Phil. c. 7 u. a. a. O.

5) Zur näheren Orientierung über diese verschiedenen Auffassungen sei hier auf die Darstellung der antiken Hypothesen über Erdbeben und Vulkanismus von F. RAMSAUER (S. 35ff.) verwiesen. Zur Literaturangabe daselbst (S. 35[106]) seien noch folgende Schriften FAVAROS erwähnt, die ausführliches geschichtliches Material zur Beurteilung der antiken Theorien liefern: Intorno ai mezzi usati dagli antichi per athenuare le disastrose conseguenze dei terremoti, Venezia 1874; und Nuovi studî intorno ai mezzi ... 1875.

6) Zweifellos kannte ALBERT die Intention der Gase. „Vapor aqueus" schließt er ausdrücklich aus mit folgender Begründung: Aqua quod facere non possit terrae motum, supra (c. 5) est ostensum; ergo nec vapor aqueus, quia ille frigiditate terrae statim convertetur in aquam (Messor. l. III, tr. 2, c. 6 ed. JAMMY II 91).

7) Meteor. l. III, tr. 2, c. 16 ed. JAMMY II 99: Calor conclusus in terra operatur sicut calor naturalis operatur in cibo; calor autem naturalis digestivus educit ventositatem in corpore, non ab extrinseco ingressam: educet ergo etiam calor terra in ventre terrae ventum grossum, qui facit terrae motum, qui non ab extrinseco ingreditur. Senecae ergo consentiendo videtur mihi, quod non ab extrinseco venit ventus faciens terrae motum. Überhaupt schließt sich ALBERT DER GROSSE bei Erörterungen geophysikalischer Fragen gerne SENEKA an, unterläßt es aber nicht, ihn manchmal scharf zu kritisieren; einen für ihn ausschließlich maßgebenden Vorgänger im Aufbau seines morphologischen Lehrgebäudes kannte der universelle Geist nicht.



vaporem siccum ac grossum valde et terrestrem, *efficientem* autem habet calorem solis penetrantem in profundum in ventrem terrae (De passionibus aëris ed. JAMMY V 339). ALBERT schreibt der Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Erdwärme eine große Bedeutung zu, freilich nicht in dem weitgehenden Sinne, als ob die Sonne allein Ursache der inneren Erdwärme wäre wie neuestens TREUBERT und JACZEWSKI behaupten.[1]) Doch von der neutralen oder invariablen Schicht, innerhalb deren die Sonne keine Wirkung mehr ausübt, weiß ALBERT nichts. Unterirdisch fließende Wasser würden oft durch die Kraft der Eigenwärme der Erde als Thermalquellen in die Atmosphäre emporgetrieben[2]). POUCHET (p. 315) legt diese Idee ALBERTS klar dar: Le domincain de XIIIe siècle prétend que les eaux thermales ne sont que le résultat de courants aqueux souterrains, qui echauffés par l'action de la chaleur centrale du globe, viennent enfin s'épancher à la superficie du sol. Der Herd des Erdbebens liegt nach ALBERTUS MAGNUS in tiefer gelegenen Erdschichten[3]). Die Gefahr der Erderschütterungen wächst, und damit kommt er auf die vulkanischen Beben zu sprechen, wenn die Öffnungen der Vulkane, ohne Verkehr mit der Atmosphäre sind. Dies zeigen besonders die Küstengegenden, wo das Meerwasser die Öffnungen jener Dampf enthaltenden Räume verstopft. Daher werden die Meeresküsten am meisten von Erdbeben heimgesucht (De propr. elem. l. II. tr. 1. c. 3 ed. Jammy V 326 sq.). Es entstehen demgemäß, so schließt der Naturforscher weiter unter der gebirgsbildenden Kraft der Erdbeben und Vulkane[4]) an Meeresküsten sehr häufig die höchsten Berge[5]). Die kompakten Felspartien der Erdrinde sind aus schlammigen Massen entstanden, wie man an den Einschlüssen von Meertieren und Schiffsresten in anstehendem Gesteine deutlich erkennen kann; Erdbeben haben dann die betreffenden Meeresteile in die Höhe gehoben und Wärme den Schlamm in Stein umgewandelt[6]).

---

1) Vgl. H. THIENE; Temperatur und Zustand des Erdinnern. Jena 1907, 47 f.

2) Meteor. l. III, tr. 3, c. 7 ed. JAMMY II 59: (Aquae) sunt in receptaculis concavitatum et elevantur a calore sub terra concluso. Vgl. De propr. element. l. II, tr. 3, c. 6 ed. JAMMY V 325 sq.

3) Meteor. l. III, tr. 2. c. 6 ed. JAMMY II 91; vgl. De pass. aeris ed. JAMMY V, 339.

4) Vgl. die Ausführung im II. Teil der Arbeit.

5) De propr. elem. l. II, tr. 1, c. 10 ed. JAMMY V 27: Quia terrae motus frequenter habet naturam iuxta mare et iuxta aquas claudentes aliquos poros terrae, ne evaporet vapor terreus in visceribus terrae clausus, ideo iuxta mare et iuxta aquas frequentissime nascuntur altissimi montes.

6) Vgl. SAPPER 88 und KRETSCHMER 127.

ALBERTUS MAGNUS hat zweifellos die reifsten und besten seismischen Lehren im Mittelalter entwickelt. Aber der deutsche Naturforscher fand keine würdigen Nachfolger, die durch noch exaktere Bearbeitung eines vielseitigen empirischen Tatsachenmaterials einen Fortschritt auf diesem Gebiet hätten herbeiführen können.[1])

Ziemlich ausführlich ergeht sich VINZENZ VON BEAUVAIS in der Schilderung der Erdbeben, die im „Naturspiegel" vierzehn Kapitel (Spec. natural. VIII c. c. 26—39) beanspruchen. Nach den Richtungen der Erschütterung stellt er folgende Unterscheidung der Beben[2]) auf: succussio, inclinatio und tremor terrae[3]). Indem VINZENZ VON BEAUVAIS den bloßen tremor terrae (mikroseismische Bodenerzitterungen)[4]) als eigene Form anführt, stellt er sich in bewußten Gegensatz zu SENEKA (nat. 6, 21, 2). Letzterer will mit POSIDONIUS nur die beiden ersten Arten, nämlich die aufstoßende (sukkussorische, bei ARISTOT. *τρομώδης* und die wellenförmige (undulatorische, bei ARISTOT. *σφυγμῷ ἐοικός*) als eigene Bewegungsformen gelten lassen. Die wirbelnde oder drehende (rotatorische) Art der Erdbeben rechnet VINZENZ VON BEAUVAIS wie SENEKA mit zur inclinatio. Man kann aber nicht, wie beide Schriftsteller annehmen, auf Grund der verschiedenartigen Bewegungen sofort auch auf eine genetische Verschiedenheit der Erdbeben schließen, da eine und dieselbe Ursache verschiedenartige Bewegungen herbeiführen kann.

Was sodann die Anzeichen der Erdbeben anbelangt[5]), so schließt sich VINZENZ VON BEAUVAIS eng an ARISTOTELES (Meteor. II, 8, 11) und PLINIUS (nat. 80, 82) an, die jedem Erdbeben eine Windstille voraufgehen lassen, da der Wind sich ins Erdinnere zurückge-

---

1) Op. c. VII 28: De speciebus terrae motus. Idem sc. Plinius in eodem sc. l. II.

2) Nach CARDANO (1501—1526) wird die Erde entweder durch Neigung (inclinatio), Stoß (succussio) oder Erzittern (vibratio) erschüttert; bei RIXNER-SIBER, Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker am Ende des XVI. und am Aufang des XVII. Jahrhunderts. Heft 2, 65, Sulzbach 1820.

3) Zur wissenschaftlichen Methode ALBERTS DES GROSSEN vgl. Studien über ALBERT DEN GROSSEN von FR. PANGERL in der Zeitschrift für katholische Theologie. Innsbruck 1912 (XXXVI) 530 ff.

4) Engl. Earthtremors im Gegensatz zu Earthquakes. So JOHN MILNE, Earth Tremors in Transactions of the Seismological Society of Japan XI (1887) 1—78. Solche Erschütterungen werden meistens durch die Bewegung der Luft hervorgerufen. Der berühmte englische Seismologe J. MILNE (Earthquakes[4] u. Seismology. London 1898) hat durch Daten, zusammengestellt aus den Tabellen des Bulletino de Vulcanismo Italiano, im Gegensatz zu M. S. DE ROSSI, die Abhängigkeit der feinen Erderschütterungen von den barometrischen Gradienten gezeigt. Vgl. R. HOERNES, 111.

5) Spec. nat. VII 33: De signis terrae motus. Arist. ubi supra sc. in libro Meteor. III.



gezogen. Hieraus ergibt sich der genetische Zusammenhang meteorologischer Prozesse mit den Vorgängen im Erdkörper; ferner sollen (nach PLIN. nat. 82, 84) Trübung und Veränderung im Geschmack oder Geruch des Quellwassers Vorboten von Erdbeben sein. VINZENZ folgt hier also nicht seinem Hauptgewährsmann SENEKA, der diese Meinung ausdrücklich bezweifelt (nat. 6, 18, 5; 6, 12, 2). Man kannte, berichtet VINZENZ weiter, auch Schutzmittel und architektonische Vorsichtsmaßregeln gegen die demolierende Gewalt der Erderschütterungen[1]) wie Höhlen, Gewölbe und Keller (PLIN. 2, 82 [84]), SEN. nat. 6, 26).

Bei der Darstellung der Hauptерscheinungen und morphologischen Wirkungen der Erdbeben[2]) referiert der Polyhistor antike Auffassungen nach PLINIUS (84, 86 sqq.) und SENEKA (6, 27, 28): Hydrographische Strömungen oder Veränderungen treten ein wie Überschwemmungen, Hebungen und Senkungen des Meeres. Quellen, selbst heiße, und Flüsse entstehen oder versiegen plötzlich; Inseln im Meer tauchen auf und verschwinden. Häuser, Dächer, ja ganze Berge[3]) stürzen in sich zusammen; auf der Erdoberfläche zeigen sich Spalten und Klüfte, aus denen Exhalationen von Dämpfen und giftigen Gasen aufsteigen; furchtbare Epidemien traten dann auf zum Verderben der Menschen und Tiere (SEN. 6, 27 und 28).

Die räumliche Verbreitung der Erdbeben[4]) ist bestimmt durch die geognostische Beschaffenheit des Bodens. Habituelle Stoßgebiete sind die Inseln und Meeresküsten; die dem Meere benachbarten Landstriche sind in besonders hohem Maße Erdbeben ausgesetzt, ebenso die mit vielen unterirdischen natürlichen oder künstlichen Höhlungen versehenen Orte. Dagegen gelten Gallien und Ägypten[5]) als absolut immun gegen Erdstöße. So bei VINZENZ VON BEAUVAIS nach ARIST. Meteor. II, 8, PLIN. nat. 2, 80, 82, SEN. nat. 6, 26.

In seinem Kapitel über die zeitliche Verbreitung[6]) der Erdbeben folgt ARISTOTELES (Meteor. II, 8, 11) und PLIN. (nat. 2, 80, 82):

1) Op. c. VII 37: De remedio contra terrae motum.

2) Op. c. VII 29: De multiplici eius effectu. Plin. ubi supra sc. in libro II. Id. VII 30: De pestilentia consequente motum terrae. Sen. ubi supra sc. in libro III. Id. VII 34: De terris et insulis ex causis terrae motus enascentibus. Plin. ubi supra sc. in libro II. Id. VII 35: De insulis ac terris mari absorptis.

3) Op. c. VII 20: De montibus et causis eorum.

4) Op. c. VII 31: Quibus in locis accidat terrae motus et quibus non. Aristot. in libro Meteor. III.

5) Vgl. das Nähere oben S. 35 bei AGATHIAS SCHOLASTIKOS.

6) Op. c. VII 32: Quibus temporibus accidat et quibus non. ARISTOT. in libro Meteor. III.

Nicht nur die tektonische Struktur der Erdrinde, auch die Jahreszeit (Frühjahrs- und Herbstäquinoktien) übt einen Einfluß auf die Häufigkeit der Erdbeben aus; kurz, sie sind örtlich wie zeitlich beschränkt.

Die Frage nach den Ursachen[1]) der Erdbeben beantwortet VINZENZ VON BEAUVAIS wörtlich mit SENEKA (nat. 6, 5, 1). Schon sehr divergierende Theorien seien aufgestellt worden, die aber für einen ernsten Forscher nur wenig Gültigkeit und Exaktheit haben könnten.

Die Theorien der Alten, zum Teil selbst von ihren Vertretern wieder fallen gelassen, müsse man mit Vorsicht gebrauchen. Die treibende Kraft, welche solche Gewaltakte der Natur ausführe, sei der spiritus bzw. der vapor terrestris; der Erdbebenherd finde sich nicht etwa unter der Oberflächenschicht der Erdkruste, sondern in größerer Tiefe. Als Indizienbeweise dienten die Meere, die in ihren tiefsten Tiefen erschüttert würden (SEN. nat. 6, 24, 3). VINZENZ VON BEAUVAIS (Spec. nat. VII 26) folgt zunächst SENEKA (nat. 6, 4, 5 und 24), der die Erdbeben insbesondere die undulatorischen auf den spiritus, d. h. auf die Kraft gespannter Dämpfe und Gase (hochgespannter Wasserdämpfe) zurückführt. Dies beachtet der unkritische Exzerptor nicht und rezipiert auch noch (VII 27) die Ansicht PLINIUS', der den pneumatischen Erklärungsversuch annahm. Infolge der Konfundierung zweier Theorien widerspricht VINZENZ VON BEAUVAIS seinen früheren Behauptungen. SENEKA verwirft nämlich die Heranziehung der atmosphärischen Winde zur Erklärung der Erdbeben[2]). Dies ist ein Fortschritt gegenüber ARISTOTELES und PLINIUS. Wie sollten, sagt SENEKA ganz konsequent, unterirdische Dämpfe und Gase mit atmosphärischen Winden in Beziehung stehen? Das Ein- und Abwärtsdringen der tellurischen Ausscheidungen hält dieser Naturforscher für ausgeschlossen; dem entsprechend bestreitet er eine Windstille vor oder während eines Erdbebens.

VINZENZ VON BEAUVAIS hat seinen „Naturspiegel" auf Grund antiker (bes. SENEKA)[3]) und mittelalterlicher Schriftsteller (bes. ISID. V. SEVILLA) zum Teil einfach unsystematisch und kritiklos zu-

---

1) Op. c. VII 26: De terrae motu et eius causis. SEN. l. III. Id. VII 27: Iterum de eodem Plin.

2) Vgl. oben S. 18 bei ALBERTUS MAGNUS.

3) „Die geologischen Anschauungen des Philosophen SENECA" hat eingehend dargestellt A. NEHRING in Wissenschaftl. Beigabe zu den Schulnachrichten des Herzogl. Gymnasiums zu Wolfenbüttel. Wolfenbüttel 1873 u. 1876.

sammengestellt. Zitat reiht er an Zitat; nur die Bibel ist so gut wie nie zitiert, auch keine Kirchenväter außer AGUSTINUS. Der Franzose nörgelt mit wenig Glück oft an gesunden Anschauungen älterer Autoritäten; er zeigt als Kompilator wie so mancher mittelalterliche Literat eine große Unselbständigkeit in der Forschung und im Urteil. Prinzipielle Veränderungen der Ansichten bleiben einem Manne fern, in dem sich die hyperkonservative Tendenz in jeder Beziehung verkörperte.

Ganz im Gegensatz zu seinem Lehrer ALBERTUS MAGNUS hatte THOMAS VON AQUIN (1225—1274) für das Gebiet der Naturwissenschaft nur geringes Interesse; er verhält sich fast durchweg rezeptiv in dieser Disziplin, indem er sich aufs Kommentieren einiger aristotelischer Schriften physikalischen Inhalts beschränkt. In der Regel kritisiert der Aquinate als Kommentator den Stagiriten nicht und läßt den Leser über die eigene Meinung oft im unklaren[1]). Der berühmte Theologe hält sich in naturwissenschaftlicher Hinsicht ebenso streng an die hl. Schrift wie BONAVENTURA[2]).

Die Seismologie ist bei RISTORO D'AREZZO verbunden mit der Morphologie: Gebirgsbildungen sind nicht die Wirkungen einer einzigen Ursache; man hat in ihnen nach dem italienischen Gelehrten das Produkt verschiedener Faktoren (siderischer, subterrestrischer) zu sehen: einmal seien sie das Ergebnis der attrahierenden Wirkung des Planetenhimmels auf die Erde[3]); sodann das der Anspannung und Ablagerung, wie man dies bei den Flüssen im kleinen beobachten könne[4]) oder es verursachten endogene Kräfte, Aufblähungen und hohle Anschwellungen der Erdrinde[5]). Die inneren Kräfte sucht RISTORO in einem feuerflüssigen Erdkern[6]).

Ihm folgte sein Landsmann BRUNETTO LATINI, bei dem man

1) Vgl. ÜBERWEG-HEINZE 302, POUCHET 322 s. Über Erdbeben und Vulkane s. S. THOM. AQUIN. Meteor. l. II c. 7, lect. 13, tr. 3, ed. Romae 1886 (II) LXIX sqq.

2) Vgl. K. ZISCHÉ, Die Naturlehre Bonaventuras in Philos. Jahrbuch. Hrsg. von C. GUTBERLET, Fulda XXI (1908) 83 ff.

3) Della composizione del Mondo VI 3 ed. NARDUZZI 149 sq.

4) Op. c. VI 8: Della cagione e del modo della generazione delli monti, e ella loro corruzione bes. id. ed. NARDUCCI 163: ed anche si vede nelle rive del mare, che l'acqua, quando gitta fuori la rena e valla ponendo, vae facendo sue figure di monte e di valli, come fosse fatto per studio. Vgl. id. VII 5, p. 242 sqq.

5) Op. c. I 20 p. 40: Ed alcuna stazione si vede esente termuoti, e vente tremare la terra, e tremare tutta la provincia, e cadere monti, e case, e torri e già furo vedute profondare cittadi. — e già avemo veduto e sentito uscire il vento dalla terra; s. l. VII p. 4 c. 6 p. 215 sqq. Vgl. hierzu MONTESSUS DE BALLORE, La science seismologique, Paris 1907, 19.

6) S. weiter oben.

freilich die moderne logische Konsequenz im naturwissenschaftlichen Denken, speziell auf dem Gebiete der Erdbebenkunde, vermißt[1]).

BRUNETTO LATINI hat seine naturwissenschaftlichen Doktrinen seinem Nachfolger DANTE ALIGHIERI vermittelt. Unter dessen kleineren Werken wird vielfach die Abhandlung De aqua et terra angeführt, die aber nach SCARTAZZINI (368 ff.) ebenso unecht ist wie die „Bußpsalmen" und der „Glauben". Ursachen der lokalen Erhebung der Erde ist nach dieser apokryphen Schrift DANTES weder die Erde selbst noch das Wasser; letzteres müßte ja infolge seiner Homogeneität an allen Seiten gleichmäßig wirken. Konsequenterweise sind auch die das Wasser umschließenden Sphären der Luft und des Feuers ausgeschlossen; ebenso können auch der Mond und die Planeten hier nicht in Betracht kommen. Vielmehr seien die treibenden Agentien für die Hebung in der Region des Fixsternhimmels, vom Äquator nördlich zum Polarkreis, dem Kreise, den der Pol der Ekliptik beschreibt. Die Wirkungsweise dieser kosmischen Kraft äußert sich in Hebung durch Anziehung wie der Magnet das Eisen anzieht oder durch Stoß, durch Erzeugung emportreibender Dämpfe im Erdinnern[2]).

In Deutschland hat uns KONRAD VON MEGENBERG (1309—1374) zuerst mit einer Naturgeschichte in *deutscher* Sprache beschenkt. Wir finden in dem „Unterrichtsbuch"[3]) des Domherrn Modifikationen der bereits dargelegten Anschauungen in nationaler Färbung; in ihnen liegt etwas ungewöhnlich Kernhaftes und gerade wegen der getreuen Widerspiegelung des echt deutschen Geistes dürfen sie nicht übergangen werden.

Den Fisch Zelebrant oder den Ochsen Vehemot als Ursache der Erdbeben zu betrachten, verurteilt der Naturwissenschaftler scharf als eine Altweiberdichtung und sucht selbst eine befriedigende Erdbebenerklärung zu geben: der ertpidem kümt dâ von, daz in der erden hölern und allesmaist in holem Gepirge vil erdischer dûnst gesament werden, und daz der dünst alsô vil wirt, daz si niht dar inne beleiben mügent; so stôzent si umb an die wend und fliegent

1) Seine Anschauungen über Erdbeben s. Li livres dou Trésor par BRUNETTO LATINI ed. P. CHABAILLE l. I p. III ch. 106 p. 116 u. l. p. III ch. 107 p. 121.

2) Vgl. WILHELM SCHMIDT, Über Dantes Stellung in der Geschichte der Kosmographie, I. Teil: Die Schrift De aqua et terra. Graz 1876, 32. Vgl. hierzu SCARTAZZINI 374 f., sowie sein scharfes Urteil, ebd.

3) Vgl. KONRAD VON MEGENBERG, Das Buch der Natur, hrsg. von FR. PFEIFFER, Stuttgart 1861 (besonders die Einleitung); in neuhochdeutscher Sprache bearbeitet und mit Anmerkungen versehen von H. SCHULZ. Greifswald 1897.



auz ainem kehr in den andern und wahsend immer mêr zuo, unz daz si ain ganz gepirg derfüllent, und daz wahsen pringt der stern kraft. — sô nu die dünst lang gevehtent in den hölen, sô wirt ir stôzen ze letst sô stark, daz si auz prechent mit gewalt und averfent ainen perg auf den andern. mügent aber si niht auz geprechen, zehant sô schüttelnt si doch daz ertreich vast (Ausgabe PFEIFFER 107 f.).

Anzeichen von Erdbeben sind für unsern Verfasser ein sonderbares Sausen und Zischen der Erde, die Verdunklung der Sonne[1]) und der chemische Verwandlungsprozeß der Luft, welcher mit der Zeit im Innern der Erde vor sich gehen müsse (ebd. 108 f.). Merkwürdig sind nach KONRAD VON MEGENBERG die Folgen der Erdbeben: die starke Gewalt des bei einem solchen Naturereignis aufsteigenden Dunstes verwandelt vielfach Menschen und Tiere in Stein, besonders in Salzstein, und namentlich im Gebirge und in der Nähe von Salzbergwerken. So lehren die Meister der Naturwissenschaft, AVIENNA und ALBERT DER GROSSE (?). Zweitens fahren bei einem Erdbeben häufig Flammen und glimmende Asche aus der Erde hervor, die selbst Häuser, Dörfer und Städte verbrennen können. Das geschieht, weil das Erdreich inwendig brennt. Drittens wird oft während des Erdbebens Sand und Staub in Menge aus der Erde herausgeschleudert, so daß ein ganzes Dorf verschüttet werden kann (ebd. 112 f.).

KONRAD VON MEGENBERG hat also Kenntnis von den vulkanischen Beben; es ist aber auffallend, daß er in seinem „Buch der Natur" nichts von tätigen Feuerbergen berichtet, wenn man von dem kurzen Einschiebsel in dem land Sicillia, dâ der perg Ethna prinnet absieht (ebd. 492).

Diese erste deutsche Naturgeschichte (1349 abgefaßt) ist wirklich reizend geschrieben und läßt des Verfassers Sinn und Empfänglich-

1) GEMMA FRISIUS (De natura divinis characteristimis libri duo, I; Antwerpen 1565, 40 sqq.) glaubte ein auffälliges Aussehen der Sonne als Prognostikum für Erdbeben betrachten zu müssen. Vgl. GÜNTHER, Geophysik I, 454 f. Zu der daselbst angeführten Literatur, worin die Erdbebenlehre in astro-meteorologischem Sinne behandelt wird, sei noch als weitere hinzugefügt betreffend Prognosen astrophysikalischer Natur: LUDWIG WEIGL, Studien zu dem unedierten astrologischen Lehrgedicht des JOHANNES KAMATEROS. Programm des humanistischen Gymnasiums zu Münnerstadt 1901/02. Würzburg 1902. JOHANNES KAMATEROS lebte zu Ende des XII. nachchristlichen Jahrhunderts. Sein astrologisches Gedicht widmete er seinem Gönner, dem Kaiser MANUEL KOMNENOS (1143—1180). Als Quellen benützte KAMATEROS u. a. den JOHANNES LYDUS (in der ersten Hälfte des VI. Jahrhunderts n. Chr.) in den von ihm überlieferten Abschnitten: 1. das Seismologium des VICELLINO (lebte etwas später als PTOLEMAEUS; 2. das Brontologium (βροντοσκοπία, tonitruale) des FONTEIUS, eines Exzerptors des VARRO; 3. das Fulgurale (κεραυνολόγιον) des LABIO (gehört dem III. christlichen Jahrhundert an).



keit für Erdkunde klar zum Durchbruch kommen. Die Hauptquelle war für den deutschen Naturforscher, wie er selbst angibt, das Buch De naturis rerum des Löwener Professors THOMAS V. CHANTIMPRÉ. De naturis rerum, zwischen 1230 und 1244 erschienen, ist vom Exzerptor VINZENZ VON BEAUVAIS größtenteils in sein Speculum naturale aufgenommen worden[1]).

KONRAD VON MEGENBERG trat an das ihm vorliegende Werk mit eigenem Urteil heran und wußte es selbständig umzugießen, so daß seine Naturgeschichte sich über den kompilatorischen Charakter der damaligen Schriften erhebt. Der Gelehrte muß zu denjenigen hervorragenden Männern Deutschlands gerechnet werden, „welche die selbständige Entwicklung der Profanwissenschaften vorbereiteten und ihre Emanzipation aus der bisher alles umschlingenden, alles bewältigenden Theologie anbahnten"[2]).

Mit dem Wiederaufleben der humanistischen Studien tritt auch für die Geographie eine neue Epoche ein. Es fehlte den Humanisten Italiens von Anfang an nicht der geographische Geist, der aus den alten Literaturdenkmälern spricht und befruchtend auf die Männer wirkte, die das Altertum auf allen Gebieten des Lebens wiederherzustellen bemüht waren. Von FRANCESCO PETRARCA (1304—1374) ging der zündende Funke aus, an dem sich die Begeisterung der Humanisten auch für die Geographie entflammte[3]).

Bei aller Liebe für das klassische Altertum ist FLAVIO BIONDO (1388—1463) aus Forli nicht ganz im Klassizismus versunken, sondern hat für physikalische Vorgänge ein offenes scharf beobachtendes Auge. So ist denn sein Werk Italia illustrata, die Vorarbeit für die Italia antiqua des PH. CLÜVER, nach der physikalischen Seite und in kulturgeographischer Hinsicht nicht inhaltsleer. Hydrographische und geologische Verhältnisse werden durch Streiflichter kurz beleuchtet. Aber der Geograph des Frühhumanismus zeigt uns nicht bloß das äußere Antlitz der Erde, er eröffnet uns bisweilen auch einen, wenn auch noch verschleierten Blick in die unterirdische Werkstätte

1) Vgl. die Einleitung der Ausgabe XXVII ff. und DANNEMANN I 24. Diese noch ungedruckte naturgeschichtliche Enzyklopädie des THOMAS VON CHANTIMPRÉ (ca. 1201—1270) konnte ich nicht mehr einsehen.

2) So HÖFLER, KONRAD VON MEGENBERG und die geistige Bewegung seiner Zeit in Theologische Quartalschrift, Tübingen XXXVIII (1856) 41.

3) Man vergleiche S. GÜNTHERS Vortrag auf dem Berliner internationalen Geographenkongreß des Jahres 1899: „Der Humanismus in seinem Einflusse auf die Entwicklung der Erdkunde" in den Verhandlungen des 7. internationalen Geographenkongresses, 2. Teil 1901, 819—844. Vgl. den Abdruck in der Geographischen Zeitschrift, hrsg. von HETTNER VI (1900) 65—89.



der geheimnisvollen Natur durch Hinweise auf Quellenbildungen, auf die aus dem Schoße der Erde sprudelnden mineralischen Heilquellen, sowie auf Erdbeben[1]).

PIERRE D'AILLY weicht in seinen geophysikalischen Anschauungen nicht von denen seiner Zeitgenossen ab[2]). Sein Werk Imago mundi („Weltbild") ruht nicht auf eigenen Beobachtungen, sondern ist eine Zusammensetzung aus den Werken der Alten, des OROSIUS, ISIDORS VON SEVILLA, arabischer Schriftsteller des Mittelalters, ROGER BACOS u. a.[3]).

Eine ähnliche oppositionelle Stellung gegen die Kurie wie PIERRE D'AILLY und NIKOLAUS VON KUES nahm anfangs auch ENEA SILVIO DE'PICCOLOMINI (1405—1484) ein. Erst in neuester Zeit, auf Anregung SIGMUND GÜNTHERS durch seinen schon oben erwähnten Vortrag, sind die erdkundlichen Arbeiten des kirchlichen Diplomaten einer größeren Beachtung gewürdigt worden.

Wenngleich ENEA SILVIO DE'PICCOLOMINI weder vulkanische noch seismische Lehren ausdrücklich[4]) vorgetragen hat, so muß er doch in dieser Abhandlung erwähnt werden. Bei ihm trat scharfe Beobachtung auf Reisen mit kritischer Quellenforschung in Wechselbeziehung. Der Humanist hat STRABO, dessen Werk fast im ganzen Mittelalter so gut wie vergessen war, wieder in Erinnerung gebracht und dadurch wissenschaftliches Interesse für Länder- und Völkerkunde in weiteren Kreisen wachgerufen. Daß aber der vielseitige Vertreter der Frührenaissance zuerst nach einem Jahrtausend den STRABO erwähnt wie BERG und MÜLLER im Anschluß an PESCHEL

1) Vgl. J. CL. HUSSLEIN, FLAVIO BIONDO als Geograph des Früh-Humanismus. Diss. Würzburg 1901, 59 f.

2) Imago mundi s. l. e. a. fol., geschrieben im Jahre 1410 (Expl. auf der kgl. Bibl. zu Berlin). Von den 60 Kapiteln kommen hier hauptsächlich Kap. 16 ff. in Betracht. In diesem kosmographischen Naturspiegel finden sich noch mehrere geographische Traktate, so: De mappa mundi (Fol. 38a sqq.) und Cosmographiae tractatus duo (Fol. 67a sqq.). Die geographischen Schriften gibt P. TSCHACKERT, Peter von Ailly, Gotha 1877, 358 ff., an.

3) Vgl. TSCHACKERT 334 f.; KRETSCHMER 135; GÜNTHER, Geophysik I 12; ZÖCKLER I 460; CARRARA, Memoriale del geografo, ossia dizionario universale compendiato di geografia antica e moderna, astronomico e fisico. Florenz 1884, X.

4) Nennt der Humanist in seinem Werk (Aenea Sylvii Piccolominei postea Pii II Papae opp. Geographica et historica. Helmstadii 1699) die Gebirgszüge Tumores (eigentl. Aufblähung, Anschwellung, Erhebung), so läßt dieser Ausdruck wohl vermuten, daß er solche Kraftäußerungen dem Entgasungsprozesse des Erdinnern (Dampfexplosionen) zuschreibt. Moderner dachte später LEONARDO DA VINCI (1452—1519); vgl. M. BAROTTA, L. D. V. e la Geografia Fisica. Atti del 4. C. G. italiano, Milano 1901. Milano 1902, 649 sqq; M. HERZFELD, L. D. V., der Denker, Forscher und Poet. Leipzig 1904, 67.



behaupten, ist unrichtig[1]). Kurz vor ENEA SILVIO, dessen Kosmographie in der Zeit von 1459—1461 erschien, benützte FLAVIO BIONDO (1451) STRABO als seine Hauptquelle bei der Abfassung seiner Italia illustrata[2]). Welch fruchtbaren Einfluß die antiken Geographen, vor allem STRABO, auf ihre Leser ausüben konnten, zeigt eine originelle geomorphologische Erörterung von ENEA SILVIO DE'PICCOLOMINI, welche die Einleitung seines Werkes De mundo in universo („Von der Welt in ihrer Gesamtheit") abschließt. Bei der Behandlung des Taurus kombiniert er nämlich ein großartiges Gebirgssystem (den Zusammenhang der Gebirgsketten wie Atlas, Pyrenäen, Alpen, Apenninen, Karpaten, Taurus und Kaukasus), das zum Teil die Bestätigung der modernen Geotektonik gefunden hat.

Die erste *deutsche* Enzyklopädie der Wissenschaften, Margarita philosophica, nach dem Vorbild des Speculum naturale des VINZENZ VON BEAUVAIS, erschien zu Freiburg i. Br. 1503 im Druck. Der Verfasser der „Philosophischen Perle", GREGOR REISCH (1467 bis 1525), war scholastischer Philosoph der realistischen Richtung, Theolog und Naturforscher.

GREGOR REISCH macht sich in Form eines Dialogs zwischen Lehrer und Schüler die aerodynamische Erdbebentheorie zu eigen, ohne jedoch die Lehre der Tiefenkräfte weiter auszubilden. Orogenetische, seismische und vulkanische Phänomene können nach seiner Meinung nur das Produkt *einer* Kraft sein[3]).

Im wesentlichen gingen, wie K. SAPPER (Weltall und Menschheit heit I) zeigt, die Gelehrten der Übergangszeit[4]), deren literarische Tätigkeit in die Zeit des Emanzipationskampfes der Naturwissenschaft fällt, nicht über die erwähnten Anschauungen hinaus. So teilte noch der Begründer der Mineralogie, GEORG AGRICOLA (1494 bis 1555), die Ansichten des Mittelalters über die Ursachen des Erdbebens und wandte sich gegen die Astrologen seiner Zeit, die behaupteten, der Saturn rufe Erdbeben hervor, wenn er mit der Sonne in

1) PESCHEL 1865, 198 bei A. BERG, Enea Silvio de' Piccol. (Papst Pius II.) in seiner Bedeutung als Geograph. Diss. der Universität Halle-Wittenberg. Halle a. S. 1901, 30 und H. MÜLLER, E. S. de' Picc.s literarische Tätigkeit auf dem Gebiete der Erdkunde und dessen Einfluß auf die Geographie der Folgezeit. Diss. Erlangen 1903, 59.

2) Vgl. HUSSTEIN 13, 24 u. a. a. O.

3) Margarit. phil. IX 6, 9 u. 15.

4) Die Behandlung dieses Stoffes gehört nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit.



Konjunktion stehe, oder das unterirdische Feuer sei von den Strahlen der Sonne und der Sterne erzeugt.

Als Ergebnis betreffs der Anschauungen des Mittelalters über die seismischen Erscheinungen hat sich ergeben:

1. Nur wenige mittelalterliche Denker verwarfen in ihrem extremen Spiritualismus jeden natürlichen Erklärungsversuch für die Erdbeben und erblickten darin ein geheimnisvolles Wirken überirdischer Kräfte.

2. Vielen mittelalterlichen Gelehrten erschien das Wasser als persona agens der Erderschütterung. Die einen, freilich nur wenige, führten die Erdbeben (nach THALES) zurück auf undulatorisches Schwanken des Erdreichs, das sich schwammartig mit Wasser vollgesogen habe, die anderen aber auf das Zusammenstürzen unterirdischer Hohlräume, welche durch die ausnagende und auslaugende Tätigkeit des Wassers entstanden seien.

3. Die überwiegende Mehrzahl mittelalterlicher Gelehrten betrachtete komprimierte im Erdkörper befindliche Luftmassen als die Ursache der Erdbeben. Während die einen an der Erklärung des Erdbebens aus der Wechselbeziehung der atmosphärischen Winde mit subterrestrischen Luftbewegungen festhielten, sahen andere davon ab und hielten die Erdbeben für Äußerungen der Auslösung intrakrustaler Spannungszustände (der Expansionskraft der Gase).

4. Erdbeben explosiver Natur brachte man in der Regel mit vulkanischen Erscheinungen in Zusammenhang. Orogenetische, vulkanische und seismische Erscheinungen wurden meistens als das Produkt *einer* Kraft, d. h. als Kraftäußerungen des Erdkörpers, dem Entgasungsprozesse des Erdinnern zugeschrieben.

Zusammenfassung und Beurteilung der Anschauungen.

Des inneren Zusammenhanges wegen sind die Ergebnisse betreffs der Anschauungen der mittelalterlichen Geistesmänner über die endogenen Erscheinungen unseres Erdkörpers jeweils dem betreffenden Teil der Abhandlung angeschlossen worden.

Überblickt man diese Anschauungen des Mittelalters, so fanden sich gewisse geophysikalische Grundansichten, die zwar oft aus intermediären Berichterstattern wie PLINIUS, SENEKA entnommen, doch auf die Lehren eines PLATO, PHILO oder meistens auf den naturphilosophischen Realismus eines ARISTOTELES zurückgingen. Die Ansichten über die endogenen Erscheinungen der Erde, wie sie die



Patristik aus dem klassischen Altertum übernahm, wurden auch der Folgezeit überliefert. Die Scholastiker und Humanisten haben wenig Selbständiges beigesteuert; freilich trägt das Bild der Naturforschung dieser Zeit, durch die naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Araber vielfach bestimmt, einen weitaus realeren Hintergrund. Die Träger der arabischen Wissenschaft waren eben zum größten Teil nicht Kleriker wie im Abendlande, sondern Ärzte und Naturforscher. Man vergleiche F. WÜSTENFELD, Geschichte der arabischen Ärzte und Naturforscher. Göttingen 1840. Eine methodische Behandlung der endogenen Erscheinungen unseres Erkörpers wie bei ARISTOTELES oder gar bei SENEKA, dessen Naturales Quaestiones ein wahres Repertorium für physische Geographie darstellen, finden wir in der Patristik nirgends, in der zweiten Periode des Mittelalters am besten bei dem deutschen Naturforscher ALBERTUS MAGNUS. Im wesentlichen galten die gewaltigen Naturereignisse wie Vulkanausbrüche und Erderschütterungen nach ARISTOTELES[1]), der Hauptautorität des Mittelalters, als Äußerungen der Auslösung intrakrustaler Spannungszustände; damit standen die mittelalterlichen Naturforscher vor der Entdeckung komprimierter Gase. Doch war das Mittelalter weit entfernt, in kühn kombinierender Phantasie die Alleinherrschaft der vulkanischen Kraft als Faktotum der Geodynamik einzuräumen. An der Wechselbeziehung der atmosphärischen Winde mit unterirdischen Luftbewegungen hielten auch noch einige Denker der scholastischen und humanistischen Periode fest, wenngleich die Mehrzahl dieser Annahme skeptisch gegenüberstand. Wohl gibt die moderne Seismologie die Abhängigkeit der feinen Erderzitterungen (engl. Earth-tremors im Gegensatz zu Earth-quakes) vom barometrischen Gradienten zu; aber diese tragen einen ganz anderen Charakter und haben mit der genannten Anschauung nichts zu tun.

Der Mangel naturwissenschaftlicher Forschungsmethoden, die Vernachlässigung der Induktion und Überschätzung der Deduktion ließ einen Fortschritt der Naturwissenschaft im eigentlichen Sinn nicht aufkommen. Die Beibehaltung der peripatetischen Naturerklärung substituierte den immanenten Prinzipien einer rationalen Naturkunde zuletzt Abstraktionen und unfruchtbare Allgemeinheiten.

1) Eine ausführliche Kritik der aristotelischen Erdbebentheorie liefert GILBERT 310 ff.



Schluß.

Die planvolle, systematisch angelegte Erforschung der endogenen Erscheinungen unseres Erdkörpers beginnt erst gegen Ende des XVIII. Jahrhunderts, um sich dann aber extensiv und intensiv rasch zu entwickeln. Man muß sich wundern, welch gewaltige Fortschritte die heutige dynamische Geologie gemacht hat. Und doch! Überblickt man die vielen antiken und mittelalterlichen Theorien in Seismo- und Vulkanologie und schaut man weiter vorwärts auf die modernen, so finden auch hier die klassischen Worte Brancos[1]) ihre volle Bestätigung: „Dem, der das Riesenbuch der Wissenschaft aufschlägt, schwillt daraus zunächst eine Flut sichergestellter Tatsachen entgegen; doch wer im Buch weiter forscht, dem schwindet bald ein großer Teil des Stolzes auf die Früchte der Geistesarbeit der Menschheit. Das Buch der Wissenschaft zeigt auf jeder Seite Kreuze und unter jedem schlummert eine tote Hypothese, welche einst als sichere Wahrheit galt; denn wie im Kriege der Weg zum Sieg nur über Leichen führt, so sind auch im Reiche der Wissenschaften alle Wege, die zur Erkenntnis führen, dicht besät mit totgeschlagenen Hypothesen."

Literaturverzeichnis.

A. Quellen:

M. Adami Bremens. Gesta Hamburgensis ecclesiae pontificum, ed. H. Pertz. Hannoverae 1846.
Agathias Scholasticus, Historiae, ed. Migne, Patrologia graeca Bd. LXXXVIII.
Albertus Magnus, Opp. omnia, ed. P. Jammy. Lugduni 1651.
Ambrosius, Libri VI in Hexaëmeron, ed. Migne, Patrologia latina Bd. XIV.
Athanasius, Oratio contra gentes, ed. Migne, Patrologia graeca Bd. XXV.
Augustinus, De civitate Dei, ed. Migne, Patrologia latina Bd. XXXIV.
Bartholomaeus Anglicus, De proprietatibus rerum. Argentinae 1505.
Basilius, Homilae IX in Hexaëmeron, ed. J. Garnier. Paris 1721. Bd. I.
Beda Venerabilis, De natura rerum, ed. Giles opp. omn. Bd. VI. Londini 1843.
Brunetto Latini, Li livres dou Trésor, ed. Chabaille in Collection de Documents nédits sur l'histoire de France. Première série. Paris 1863. Bd. 124.
Clemens Romanus, Recognitiones, ed. E. G. Gersdorf. Leipzig 1838.
Dante Alighieri, La divina Commedia, ed. Giacomo Poletto. Roma-Tournay 1894.
Joannes Damascenus, De fide orthodoxa, ed. Migne, Patrologia graeca Bd. XCIV.
Fr. Dieterici, Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im X. Jahrhundert. Aus den Schriften der „Lauteren Brüder" übersetzt. Posen 1864.
Shems ed-Dîn Abû 'Abdallâh Mohammed el Dimishqî, Nokhbet ed-dahrfi âdjaib-il-berr wal-bah'r, ed. Mehren. Copenhague 1874.
Ephraemi Syri, Opp. omn., ed. Benedictus-Assemani. 1737/43. Bd. I.
Michael Glycas, Annales, ed. Becker. Bonn 1836.

1) W. Branco, Wirkungen und Ursachen der Erdbeben in Natur und Offenbarung. Münster i. W. LIV (1908) 335.



Gregorius Nyssenus, Hexaëmeron, ed. Migne, Patrologia graeca Bd. XLIV.
Guilielmus Alvernus, De universo. Orléans-Paris 1674.
Guilielmus de Conches, Elementa philosophiae, ed. Migne, Patrologia latina Bd. XC.
Guilielmus de Conches, De philosophia mundi, ed. Migne, Patrologia latina Bd. CLXXII.
Isidorus Hispalensis, De natura rerum, ed. G. Becker. Berlin 1857.
Isidorus Hispalensis, Origines, ed. Lindemann in Corpus Grammaticorum Latinorum veterum Bd. III. Leipzig 1833.
Zakorija Kazwînis Kosmographie, deutsch von Ethé. Leipzig 1868.
Kosmas, Topographia Christiana, ed. Migne. Patrologia graeca Bd. LXXXVIII.
Maçoudi, Les prairies d'or. Texte et traduction par C. Berbier de Meynard et Pavet de Courteille. Paris 1861. Bd. I.
Konrad von Megenberg, Das Buch der Natur, herausgegeben von Fr. Pfeiffer. Stuttgart 1861.
Alexander Neckam, De naturis rerum, ed. Th. Wright. London 1863.
Joannes Philoponus, Kosmopoiia (de mundi creatione), ed. Gallandius Bibliotheca veterum Patrum. Bd. XII. Venedig CIƆIƆCLXXVIII.
Joannes Philoponos, In Aristotelis Meteorologicorum librum primum commentarium, ed. Hayduck, commentaria in Aristotelem Graeca. Bd. XIV. Berlin 1901.
Joannes Philoponos, Commentarium in Mosaicam mundi creationem, ed. Corderius. Wien 1630.
Aeneae Sylvii Piccolomini Opp. geographica et historica. Helmstadii 1699.
Anonymus Ravennas, Opp. omnia, ed. Pinder-Parthey. Berlin 1860.
Gregor Reisch, Margarita philosophiea. Freiburg 1503.
Rhabanus Maurus, De Universo l. XXII, ed. Migne, Patrologia latina Bd. CXI.
Ristoro d'Arezzo, La composizione del mondo, ed. E. Narducci. Milano 1864.
Roger Baco, Opus maius, ed. H. Bridges. Oxford 1897.
Saxo Grammaticus, Historia Danica, rec. Müller Hauniae 1839.
Thomas Aquinas, Opp. omn. Romae 1886. Bd. I.
Vincentius Bellovacensis, Speculum naturale. Venetiis-Argentorati 1473.

B. Hilfsliteratur.

Otto Bardenhewer, Patrologie [3]. Freiburg i. Br. 1910.
H. Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde bei den Griechen. Leipzig 1886/93.
G. Boffito, Cosmografia primitiva, class. e patristica in Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei XIX u. XX. Roma 1902/03.
Brockelmann, Geschichte der arabischen Literatur. Berlin 1898. 2 Bde.
Buchbergers Kirchliches Handlexikon. München 1907/12. 2 Bde.
Bunbury, History of the Geography of the Ancients. vol. I. London 1879.
Fr. Dannemann, Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften[2]. Leipzig 1902/03. 2 Bde.
Dietrich, Die geographischen Anschauungen einiger Chronisten des XI. und XII. Jahrhunderts im Jahresbericht des Kaiserin Augusta-Gymnasiums zu Charlottenburg. Berlin 1884.
A. Forbiger, Handbuch der alten Geographie. Leipzig 1842, Bd. I.
O. Gilbert, Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums. Leipzig 1907.
S. Günther, Handbuch der Geophysik[2]. Stuttgart 1897. 2 Bde.
S. Günther, Geschichte der Erdkunde. Stuttgart 1901.
S. Günther, *Studien* zur Geschichte der math.-physik. Geographie. Halle 1881.
R. Hörnes, Erdbebenkunde. Leipzig 1893.
A. Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. Stuttgart 1882. Bd. I.
J. Herzogs Realencyklopädie für protestantische Theologie und Kirche[3]. 1896ff.



J. Hoffmann, Die Anschauungen der Kirchenväter über Meteorologie. München 1907.
A. v. Humboldt, Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Stuttgart-Augsburg 1845/58. 4 Bde.
A. v. Humboldt, Examen critique de l'histoire de la géographie. Paris 1836/39. 4 Bde.
Ideler, Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum. Berolini 1832.
K. Kretschmer, Die physikalische Erdkunde im christlichen Mittelalter in Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Penk, Bd. IV. 1890.
J. Lelewel, Géographie du moyen-âge. Bruxelles 1852. 4 Bde.
G. Marinelli, La geografia e i padri della chiesa. Roma 1882. Deutsch von L. Neumann. Leipzig 1884.
Partsch-Neumann, Physikalische Geographie von Griechenland. Breslau 1875.
Patuzzi, De sede inferni in terra quaerenda. Venetiis 1763.
O. Peschel, Geschichte der Erdkunde. München 1865. 2. Aufl. (v. Ruge), ebenda 1877.
Plinius, Nat. hist. ed. C. Mayhoff. Lipsiae 1906.
F. A. Pouchet, Histoire des sciences naturelles au moyen-âge ou Albert le Grand et son époque. Paris 1853.
F. Ramsauer, Die antike Vulkankunde. Programmschrift. Burghausen 1906.
Seneca, Epist. ed. O. Hense. Lipsiae 1898.
Seneca, Nat. quaest. ed. Gercke. Lipsiae 1907.
Strabo, Geograph. ed. A. Meinecke. Lipsiae 1895.
Fr. Strunz, Geschichte der Naturwissenschaften des Mittelalters. Stuttgart 1911.
Th. Thoroddsen, Geschichte der isländischen Geographie. Autorisierte Übersetzung von A. Gebhardt. Leipzig 1897. Bd. I.
Überweg-Heinze, Grundriß der Geschichte der Philosophie[9]. Berlin 1905. II. Bd.
A. Ukert, Geographie der Griechen und Römer. Weimar 1821. Bd. II_1.
H. Weber, Entwicklung der physischen Geographie der Nordpolarländer. Ludwigshafen 1893.
Whewell, History of the Inductive Sciences. London 1837. Deutsch von J. J. von Littrow. Stuttgart 1840.
E. Wiedemann, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften bei den Arabern in Sitzungsberichten der phys.-med. Sozietät. Erlangen 1905 ff.
E. Zeller, Die Philosophie der Griechen. Stuttgart. Die Bände sind jeweils genau bezeichnet.
K. A. Von Zittel, Geschichte der Geologie und Paläontologie. München-Leipzig 1899.
O. Zöckler, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft. Gütersloh 1877. 2 Bde.

Die übrige Hilfsliteratur ist jeweils am betreffenden Orte genau angegeben.

Für Aristol. Meteor. wurde absichtlich benützt ed. I. Ideler. Lipsiae 1834 bis 1836. 2. Bd.



Beiträge zur Geschichte der alkoholhaltigen Getränke bei den orientalischen Völkern und des Alkohols.

Von Dr. med. PAUL RICHTER.
Arzt für Hautkrankheiten in Berlin.

Der Gebrauch berauschender Getränke, die aus den verschiedensten Fruchtarten hergestellt werden, ist heute fast über den ganzen Erdkreis ausgebreitet, wie man aus dem großzügigen Werk von KARL HARTWICH[1]) ersehen kann, aber auch in den fernsten frühgeschichtlichen Zeiten, als die Menschen sich von der Jagd dem Ackerbau zuwandten, vielleicht noch als sie vor Erfindung des Pfluges von Hackfrüchten (Hirse) lebten, mag man die berauschende Wirkung in Gärung übergegangener Pflanzensäfte beobachtet haben, sobald aber die kulturelle Entwicklung einen gewissen Hochstand erreicht hatte, ist jedenfalls die zielbewußte Herstellung von Rauschtränken nachzuweisen, selbst wenn religiöse Vorschriften den Genuß solcher teuflischen Getränke untersagten.

Davon ist allerdings bei den alten Indern bei dem nichtalkoholischen Rauschtrank somā, dessen richtige Zusammensetzung wir nicht mehr kennen[2]), nicht die Rede, wohl aber bei den geistigen Getränken surā und madya, von denen es nach JOLLY[3]) 13 Arten gibt. Surā nennt man Destillate aus Melasse, Madhukablumen oder Reismehl, madya sind berauschende Getränke aus Zucker, Weintrauben, Kokusnüssen usw. Der Genuß dieser Getränke war eine schwere Sünde, ebenso schwer wie falsches Zeugnis oder Mord eines Freundes. Der Sünder wird rein, wenn er so lange heißes Wasser genießt, bis er durch Verbrühung den Tod findet; aber schließlich kann die Sünde auch durch Fasten, Keuschheit und Schlafen auf der Erde

1) KARL HARTWICH, die menschlichen Genußmittel, ihre Herkunft, Geschichte, Anwendung, Bestandteile und Wirkung. Leipzig 1911. S. 592—778.

2) Ib. S. 806—809, und HEINRICH ZIMMER, altindisches Leben. Berlin 1879. S. 272—280.

3) JULIUS JOLLY, Recht und Sitte im „Grundriß der indo-arischen Philologie" Band II Teil 8. Straßburg 1896. S. 157, 115 und 119.



gesühnt werden. Doch galten diese Verbote nur für die Kaste der Brahmanen.

Besonders starke Zecher sollen die indogermanischen Perser gewesen sein. Neben dem Hauma, das sachlich und sprachlich dem indischen somā gleich war, gab es ebenfalls ein madya, das in den ältesten Zeiten die Bezeichnung für ein Produkt aus Honig (Met) und Milch bildete. Wohl erst später lernten die Perser den Wein kennen und brauchten dann auch für ihn die Bezeichnung madya, wie wir dasselbe dann auch bei den Babyloniern finden[1]).

Auch diese ostsemitischen Bewohner der Stromgebiete des Euphrat und Tigris kannten ursprünglich den Wein nicht, dagegen gebrauchten sie von alters her ein aus den Früchten der Dattelpalme bereitetes Rauschgetränk[2]), šikaru, ein Wort, welches wir bis zu den Griechen verfolgen können (siehe weiter unten). Nach neueren Forschungen soll aber šikaru nicht Dattelwein, sondern Bier gewesen sein, und zwar sollen die alten Babylonier durch Quellen der Gerste Malz (Šim-Gar) hergestellt, aus diesem durch Rösten Malzbrote hergestellt haben und aus diesen, dadurch, daß sie Stücke des nicht ausgebackenen bzw. nur oberflächlich gerösteten Brotes in ein Faß mit Wasser taten und gären ließen, Bier gebraut haben[3]). Das hätten die Ägypter von ihnen gelernt, oder es direkt wie die Babylonier von den Summerern entnommen, und noch heute sollen die ägyptischen Bauern auf diese Weise selbst ihr Bier herstellen[4]). Das war offenbar kein besonders gutes Gebräu, und es ist natürlich, daß wir daher bei den Babyloniern (nach derselben Quelle) auch ein technisch besser hergestelltes Primabier erwähnt finden. Außerdem wird ein aus dem Sesam bereitetes Rauschgetränk (karānu) erwähnt[5]). Ja, man hielt es für nötig, Gesetze gegen die Schankwirtin zu erlassen, wenn sie die Gäste überteuert oder Verschwörer nicht festnimmt oder wenn eine Gottgeweihte eine Schenke, um zu trinken betritt, oder gar eine Gastwirtschaft, mit der scheinbar ein Bordell verbunden war, eröffnet. Solche Sünderinnen wurden in dem damals

1) WILHELM GEIGER, Ostiranische Kultur. Erlangen 1882. S. 229—234.

2) FRIEDRICH DELITZSCH, Assyrisches Handwörterbuch. Leipzig 1896. S. 660. W. MUSS-ARNOLT, Assyrisch-englisch-deutsches Handwörterbuch. Berlin (1894—) 1905. S. 1033.

3) FRIEDRICH HROZNY, Über das Bier bei den alten Babyloniern und Ägyptern. Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Philos.-histor. Klasse. Jahrgang 47. 1910. S. 172—179.

4) LUDWIG BORCHARDT, Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde. Band 35. 1897. S. 128—134.

5) DELITZSCH l. c. S. 354—355. MUSS-ARNOLT l. c. S. 438—439.

so wasserreichen Babylon ins Wasser geworfen, wie wir aus dem Kodex Hammurabi (um 2250 v. Chr.) §§ 108—111 sehen. Es scheint also schon damals eine „Alkoholfrage" gegeben zu haben. Die Frage des Weines im alten Babylon ist noch nicht geklärt. Die erste Abbildung finden wir in einem Relief aus Assur (Niniveh, heute Mosul am Tigris), auf dem der bekannte assyrische König Assurbanipal (Sardanapal 668—626) in einer Weinlaube kneipend dargestellt ist[1]) und dementsprechend behauptete HOMMEL 1889[2]), daß ein unserm „Wein" entsprechendes Wort, wie wir es bei den Westsemiten finden, im Assyrisch-Babylonischen nicht vorhanden ist. Wir finden auch in den unten genannten Wörterbüchern das Wort nicht, obgleich P. JENSEN 1890 und 1894[3]) behauptet hatte, daß dieses Wort înu heiße und als Synonym für šikaru und karānu schon im allerältesten semitischen Sprachschatz zu finden sei. Wenn es vorhanden ist, so ist es jedenfalls sehr selten, und nach den Wörterbüchern wird für den Wein eine Bezeichnung kurunnu gebraucht, welche der für den Sesamwein karānu sehr ähnlich ist.

Eine viel größere Bedeutung haben die berauschenden Getränke bei den alten Ägyptern gespielt. Wie wir schon durch die Angaben bei HERODOT[4]), DIODOR[5]), STRABO[6]) PLINIUS[7]), ATHENAEUS[8]) und anderen wissen, tranken die alten Ägypter ein aus Gerste bereitetes Getränk, das an Lieblichkeit und Kraft dem Weine fast gleichkam (DIODOR). Es ist sicher, daß es keinen Hopfen enthielt, welcher zwar von den Chewsuren und Osseten im Kaukasus seit alten Zeiten zur Bierbereitung benutzt wurde, aber in Westeuropa sich erst nach dem Tode Pipins 768 nachweisen läßt, wie KOBERT 1896[9]) nachge-

---

1) Jetzt in der Kujundschik-Sammlung des British Museum in London, abgebildet in KARL BEZOLD „Niniveh und Babylon". Monographien zur Weltgeschichte. Band XVIII. 1903. S. 125 und FRIEDRICH BASSERMANN-JORDAN, Geschichte des Weinbaus. Frankfurt a. M. 1907. Band I, S. 5.

2) Über das Wort Wein im Südsemitischen. Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft Band 43. 1889. S. 653(—663) und „Aufsätze und Abhandlungen. Erste Hälfte 1892. S. 101—103.

3) Das Wort Wein im Semitischen. Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft Band 44. 1890. S. 705, siehe auch dieselbe Zeitschrift Band 48. 1894. S. 464/465.

4) HERODOTUS (5. Jahrhundert v. Chr.) historiarum liber II. cap. 77.

5) DIODORUS SICULUS (1. Jahrhundert v. Chr.) bibliothecae historicae lib. 1. cap. 20 und 34.

6) STRABO (1. Jahrhundert v. Chr.) Geographica lib. XVII, cap. 14.

7) PLINIUS (gest. 79 nach Chr.) historiae naturalis lib. XIV, cap. 22 und 29.

8) ATHENAEUS (um 200 n. Chr.) Dipnosophistarum lib. I, cap. 61.

9) RUDOLF KOBERT, Zur Geschichte des Bieres. Historische Studien aus dem pharmakologischen Institut der Universität Dorpat. Band V. Halle a. S. 1896. S. 132—163.

wiesen hat, und es war auch nicht mit Lupinenbitter versetzt, wie SPRENGEL[1]) nach HERODOT behauptet, wie wir gleich sehen werden. Es muß jedenfalls ein sehr süffiges und starkes Getränk gewesen sein, das die Trinkenden leicht zu törichten Reden verleitete, wie wir es aus der 13. der Maximen des Schreibers Ani ersehen, die nach den Schriftzeichen spätestens zur Zeit der XXV. Dynastie (7. Jahrhundert v. Chr.), wahrscheinlich aber schon zur Zeit der XX. Dynastie (13. und 12. Jahrhundert) verfaßt sind. Es heißt dort nach der französischen Übertragung von CHABAS aus dem Jahre 1876[2]) übersetzt: „Erhitze dich nicht in dem Hause, in welchem man die berauschende Flüssigkeit trinkt; vermeide jedes schmähende Wort über die Tat deines Nächsten, das aus deinem Munde herausgeht, und von dem du nicht weißt, daß du es gesagt hast. Du fällst mit gelähmten Beinen, niemand stützt dich mit der Hand, die Kneipgenossen trinken, gehen fort und sagen: Gehe heim, der du genug getrunken hast. Man sucht dich, um mit dir über deine Angelegenheiten zu sprechen, und findet dich an der Erde liegend wie ein kleines Kind.“ Ähnlich tadelt der Schreiber Qagabu das leichtsinnige Leben des Ennana in folgendem Briefe aus dem Pap. Sallier IV. 11. 8 nach den Mitteilungen von LAUTH[3]): „Es ist der Fall, daß mir gesagt wurde, du verlassest das Schrifttum, du sehnest dich nach Lustbarkeiten, du gehest von Kneipe zu Kneipe; der Biergeruch, wohin führt er? Man meidet den Biergeruch, er entfernt die Leute, er bringt deinen Geist in Verwirrung, du bist wie ein zerbrochenes Ruder auf dem Schiffe ...“

Über die Herstellung dieses Gerstenbieres hat FRANZ WOENIG, durch den ich die ersten Hinweise auf diese Mitteilungen erhalten habe[4]), nichts gewußt, trotzdem wir wenigstens schon seit dem Jahre 1842 nach den Angaben von LANE[5]) wissen, daß noch heute die ägyptischen Bauern aus in Wasser gegorenen Stücken von Gerstenbrot, wie es bei den alten Babyloniern oben erwähnt ist, ein Buzah

1) KURT SPRENGEL, Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneikunde. Band I. 1800. S. 75.

2) F. CHABAS, Les maximes du scribe Ani, d'après le pap. hiér. Nr. IV du Musée de Boulaq. L'Égyptologie, sér. I, tome 1. 1876. S. 107/108.

3) „Über die altägyptische Hochschule von Chennu.“ Sitzungsberichte der philos. histor. Klasse der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. Band II. 1872. S. 67.

4) Die Pflanzen im alten Ägypten. 2. Aufl. Leipzig 1897. S. 170.

5) EDWARD WILLIAM LANE, An account of the manners and customs of the modern egyptians. 3. edit. London 1842. Band I. S. 134/135. Deutsch übersetzt von JULIUS THEODOR ZENKER. Leipzig 1853. Band I. S. 90/91.

genanntes Bier herstellten. Dieses Wort arabisch بوزة, modern būza umschrieben, bedeutet heute Weißbier, also wohl ein obergäriges Getränk, während das dunklere untergärige gewöhnliche Bier entweder mit dem dem indogermanischen Sprachschatz entnommenen Wort بيرة bīra oder durch das semitische fuqqāʿ (فقّاع) bezeichnet wird, auf das wir später noch zurückkommen werden. Die altägyptische Bezeichnung für das Bier ist ḥk-t, auch findet sich dort die Bezeichnung Rauschtrank (assyrisch šikaru) als ṯa-k-ira wieder[1]), bei den genannten griechischen Autoren aber wird das Bier *ζῦθος*, lateinisch Zythum genannt. Die Erklärung dieses Wortes ist natürlich schon mehrfach versucht worden, man findet die darauf bezüglichen Versuche in der ,,historia Zythorum sive cerevisiarum", die CHRISTIAN GOTTFRIED GRUNER[2]) im Anschluß an ein Fragment *περὶ ζύθων ποιήσεως* des im 4. Jahrhundert n. Chr. lebenden alexandrinischen Enzyklopädisten ZOSIMUS VON PANOPOLIS (von ihm erstmalig im griechischen Urtext mit lateinischer Übersetzung nach einer Handschrift der Herzoglichen Bibliothek in Gotha[3]) mit zahlreichen Kommentaren herausgegeben) veröffentlicht hat. Die Erklärungen, denen nach GRUNER ,,nulla vis in est", versuchen das Wort aus dem Griechischen zu erklären, was kein Resultat geben kann. Das Wort muß ein Produkt des Falschhörens sein und ist wahrscheinlich, wie das griechische *σίκερα*, über das noch weiter unten gesprochen werden muß, ein Lehnwort aus dem Semitischen und steht in Beziehungen zu dem Radikal škr. Die genannte Schrift des ZOSIMUS in der Ausgabe von GRUNER aus dem Jahre 1814 gibt nun dieselbe Art der Herstellung, die uns jetzt nach den schon zitierten Arbeiten von HROZNÝ, BORCHARDT und LANE bekannt ist, das heißt durch Vergärung von Gerstenmalzbrotstücken. Die von GRUNER benutzte Handschrift ist aber nur eine alte Abschrift von zwei in Wien befindlichen, die wiederum von einer Pergamenthandschrift aus dem 11. Jahrhundert, der Marcianischen Bibliothek in Venedig herrühren. Den griechischen Text nach den Wiener Handschriften mit einer deutschen Übersetzung und wichtigen Beiträgen zur Geschichte des Bieres hat KARL WESSELY unter der Überschrift

1) W. MAX MÜLLER, Asien und Europa nach altägyptischen Denkmälern. Leipzig 1893. S. 102.

2) Zosimi Panopolitani de Zythorum confectione fragmentum nunc primum graece et latine editum. Accedit historia Zythorum sive Cerevisiarum quarum apud veteres mentio fit, scripsit CHRISTIANUS GOTTFRIDUS GRUNER. Solisbach 1814. 118 Seiten.

3) Es ist der cod. Goth. chart. A. 242 f. 174 (165) r.

„Zythos und Zythera" in dem XIII. Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Hernals in Wien 1887, S. 38—48, veröffentlicht[1]).

Nach den Angaben von Strabo und Athenaeus war dies an Wohlgeschmack dem Weine gleichkommende Getränk besonders in den Gegenden in Gebrauch, in welchen kein Wein wuchs, das sind die nördlichen im Nildelta gelegenen, aber wir dürfen vermuten, daß dieses Bier das älteste Rauschgetränk gewesen ist, das die alten Ägypter gekannt haben, das sie entweder von den Babyloniern kennen gelernt hatten, oder dessen Kunde ihnen direkt von den Summerern geworden ist.

Daß bei dieser Art der Bierbereitung kein Lupinenbitter (statt Hopfen) hinzugesetzt zu werden brauchte, um das Getränk schmackhafter zu machen, wie Sprengel nach Herodot (siehe oben) behauptet hatte, ist klar, aber etwas muß doch an Herodots Angaben richtig sein, und diese Frage ist denn auch bereits von philologischer Seite gelöst. Sylvestre de Sacy hat 1826 mitgeteilt, daß der fromme Kalif Hakem im Jahre 395 der Hiğra (beginnt am 18. Oktober 1004 n. Chr.) nach den Angaben des arabischen Historikers Makrizi die Herstellung und den Verkauf des fuqqāʿ genannten Bieres verboten hat[2]), und dieses Verbot im Jahre 399 (beginnt am 5. September 1008 n. C.) gleichzeitig mit dem Verbot des Weines, des Mizr genannten Bieres, der „lupines corrompus" und anderer Genußmittel wiederholt hat[3]), und er hat die Frage, was diese verdorbenen Lupinen zu bedeuten haben in einer ausführlichen Anmerkung einmal eingehend erörtert[4]). Ich bemerke dazu, daß der arabische Text nach dem Manuskript der Bibliotheque nationale Arab. Nr. 682 fol. 473 r الترمس العفن al-tarmis al-ʿafanun, das letzte Wort richtiger wohl ʿaffanijje geschrieben, lautet. Das Zeitwort ʿafana bedeutet faulen, und die bei de Sacy angeführten Stellen ergeben, daß man die Wurzelstöcke der Lupinus termis Forskal genannten Pflanze in Wasser mazerieren läßt. Dadurch verlieren sie einen Teil der in ihnen enthaltenen Bitterstoffe, müssen aber noch soviel behalten, um anregend auf den Durst zu sein, es bestehen also scheinbar zwar keine Beziehungen zur Herstellung des Bieres, wohl

1) Siehe auch Karl Sudhoff, ärztliches aus griechischen Papyrus-Urkunden. Studien zur Geschichte der Medizin. Heft 5/6. Leipzig 1909, S. 15 ff.

2) Chrestomathie arabe ou extraits de divers écrivains arabes. 2. ed. Paris 1826. tome 1. S. 97 (siehe auch die Anm. dazu S. 149—154).

3) Ib. S. 172/73.

4) Ib. S. 177—182.



aber zu seinem Genuß, und diese Ansicht wird durch den im ersten nachchristlichen Jahrhundert lebenden römischen Grammatiker L. JUNIUS MODERATUS COLUMELLA bestätigt, der im 10. Buch, betitelt „de cultura hortorum“ seiner Schrift „de re rustica“ Vers 114—116 sagt:

> Jam siser Assyriaque quae venit semine radix
> Sectaque praebetur madido satiata (oder sociata) lupino
> Ut Pelusiaci proritet pocula Zythi.

Hier wird also ausdrücklich von proritare anreizen gesprochen, und auch IBN BAIṬĀR[1]) hebt die anregende Wirkung dieser Pflanze, wie wir sagen würden, hervor. Nach SONNINI (voyage dans la haute et basse Égypte, tome III, S. 17, die ich im Original nicht eingesehen habe, da sie in Berlin nicht vorhanden ist, und die ich daher nach DE SACY S. 178 zitiere, werden die Lupinen mit Wasser und Salz gekocht und, nachdem man ihre harte Schale entfernt hat, gegessen, um Appetit nach alkoholischen Getränken zu erregen, besonders von der nicht durch religiöse Vorschriften zur Abstinenz verurteilten christlichen Bevölkerung.

Ebenso interessant als das Bier ist der Wein. Die wilde Weinrebe, deren Urheimat wahrscheinlich der Kaukasus gewesen ist[2]), scheint sich schon frühzeitig in Ägypten vorgefunden zu haben. Schon in Gräbern der ersten Dynastie in der Mitte des 5. Jahrtausends hat man getrocknete Weintrauben gefunden[3]), und nach den Darstellungen der vorgeschrittenen Kunst der historischen Ägypter, wie wir sie bei WILKINSON[4]) und ERMAN[5] finden, muß die Weinkultur im alten Ägypten eine hochentwickelte gewesen sein.

---

1) Große Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heil- und Nahrungsmittel, aus dem Arabischen übersetzt von JOSEPH VON SONTHEIMER. Band I. Stuttgart 1840. S. 203.

2) Siehe u. a. ALPH. DE CANDOLLE. Origine des plantes cultivées. Bibliothèque scientifique. XLIII. Paris 1883. S. 151—154. — VICTOR HEHN, Kulturpflanzen und Urgeschichte in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie das übrige Europa. 7. Aufl., neu herausgegeben von O. SCHRADER mit botanischen Beiträgen von A. ENGLER. 1902. S. 65—94. — O. SCHRADER, Sprachvergleichung und Urgeschichte. 3. Aufl. 1906/07. Band II. S. 251—256. — Derselbe, Reallexikon der indogermanischen Altertumskunde. Straßburg 1901. S. 943—947.

3) In den Sammlungen der Ägyptischen Abteilung der Kön. Museen in Berlin und im Kön. Botanischen Museum in Dahlem befindlich, von G. SCHWEINFURTH gesammelt.

4) Sir J. GARDNER WILKINSON, The manners and customs of the ancient Egyptians. A new edition revised and corrected by S. Birch. London 1878. vol. I. S. 379—395.

5) ADOLF ERMAN, Ägypten und ägyptisches Leben im Altertum. Band I. Tübingen 1885. S. 276—279.



Das Eigentümliche dabei ist, daß der Wein in Weingärten gezogen wurde, und meist nicht an Stöcken, wie bei uns, sondern an bogenförmigen Lauben entlang kriechend, wie wir es auch in Assyrien kennen gelernt haben, und dem entspricht auch die Bezeichnung des Weines arp, aus der nach WIEDEMANN[1]) das griechische Wort ἔρπις entlehnt sein soll, und das Determinativzeichen, das im Altägyptischen jedem Wort hinzugefügt wird, ist eine bogenförmige Weinranke. Nach dieser Bezeichung, die sich von denen bei allen anderen Völkern des Altertums unterscheidet, muß also die Erfindung des aus dem Weinstock erzeugten Rauschgetränkes eine selbständige Erfindung der alten Ägypter gewesen sein, was bei dem gleichmäßig heißen in der Zeit der Traubenentwicklung regenlosen Klima der fruchtbaren Nilebene begreiflich erscheint.

Der trinkfertige Wein hatte rote oder weiße Farbe und zeigte auch in der Güte Verschiedenheiten. In dem von JO. DÜMICHEN veröffentlichten „Salbölrezept aus dem Laboratorium des Edfutempels" ist einmal der „Wein der besonders guten Sorte aus der Oase" und kurz darauf der „Wein der besonders guten Sorte" erwähnt[2]). In einer Anmerkung sagt DÜMICHEN, daß es sich wahrscheinlich um die Oase Daḥet in der libyschen Wüste handelt, und er weist ferner auf BRUGSCHS „Reise nach der großen Oase el-Khargeh in der libyschen Wüste" hin, in welcher die Wein produzierenden Distrikte und Städte in einem Absatz über „die Weine der alten Ägypter" behandelt werden[3]). Der auch noch später hohe Ruf der in den Oasen produzierten Weine, die gerade für die Hervorbringung „einer besonders guten Sorte" hervorragend geeignet waren, hat durch die Befolgung des Verbotes des Weingenusses durch Muhammed, welches Verbot in den Oasen scheinbar ausnahmsweise wirklich befolgt wurde, natürlich aufgehört (siehe darüber weiter unten).

In hellenistischer Zeit war besonders der Wein aus dem Bezirk des mareotischen Sees berühmt (PLINIUS, ATHENAEUS u. a.).

Die Kultur der alten Ägypter ist eine hohe gewesen, und mit der Kultur geht auch die Genußsucht einher. Die alten Ägypter, so

---

1) ALFRED WIEDEMANN, Sammlung altägyptischer Wörter, welche von klassischen Autoren umschrieben oder übersetzt worden sind. Leipzig 1883. S. 20 (siehe auch ib. S. 21 über ζῦθος).

2) Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde. Band 17. 1879. S. 108, 109 und 113 Anm. 2.

3) Leipzig 1878. S. 90—93.

sehr sie unter der Herrschaft der Priester standen, sind aber sicher keine traurigen Gesellen gewesen. Zwar berichtet HERODOT[1]), daß bei den Trinkgelagen, die meistens nach den Mahlzeiten stattfanden, das hölzerne Bild eines Toten herumgetragen wurde und daß an jeden Gast die Mahnung erging: „Sieh auf diesen, trink und sei fröhlich, denn nach deinem Tode wirst du wie dieser sein." Aber das ist so wenig ein Zeichen von Traurigkeit gewesen, wie bei einem modernen Studenten, der aus einem Schoppen trinkt, welcher die Gestalt eines Schädels hat[2]). Aber auch Damen nahmen an Trinkgelagen teil, das ergibt sich aus den Darstellungen im Grabmal des Paheri zu el-Kab, wo vier Damen mit ihren Dienerinnen dargestellt sind. Die eine Dame weigert sich zu trinken, aber die Dienerin sagt zu ihr: „Für deine Seele, trinke bis zur Trunkenheit, mache Feiertag. O, höre auf das, was deine Dienerin sagt, sei nicht müde im Trinken." Eine andere Dame aber sagt zu ihrer Dienerin: „Gib mir achtzehn Becher Wein, da ich bis zur Trunkenheit trinken will. Mein Inneres ist so trocken wie Stroh . . ."[3]) Die Folgen davon sehen wir auf Wandgemälden in Theben dargestellt, wo der im Übermaß genossene Wein durch Entleerung nach oben entfernt wird[4]). Zu den Darstellungen von Folgen des Rausches werden aber auch Bilder in den Felsgräbern zu Beni-Hassan gerechnet, auf denen ein Mann vor Vergnügen auf dem Kopfe stehend dargestellt ist, und auf denen Betrunkene von ihren Sklaven nach Hause getragen werden[5]). Einer davon ist „steif wie ein Besenstiel", wie es in SCHEFFELS „altassyrischem" Liede aus dem Jahre 1854 heißt. ERMAN erkennt aber diese Erklärungen WILKINSONS nicht an, sondern erklärt die Darstellungen als Ringkämpfe, bei denen es so ernsthaft zuging, daß mancher vom Schauplatz hinweggetragen werden mußte. Jedenfalls haben diese Darstellungen großen kulturhistorischen Wert.

Wie sich aus dem Alten Testament ergibt, waren auch die alten Juden keine Kostverächter. Sie kannten nach der Zusammenstellung von ERICH HARNACK[6]) Rauschtränke (šaqer, siehe oben)

---

1) l. c.

2) EUGEN HOLLÄNDER, Plastik und Medizin. Stuttgart 1912. S. 421, erklärt auch die altperuanischen Huacos als ebenso gemeinte Trinkgefäße.

3) Wall drawings and monuments of el-Kab. The Tomb of Paheri. By J. J. TYLOR, with an introduction of F. LL. GRIFFITH. London 1895. fol. plate XII.

4) WILKINSON, S. 392 und 393, ERMAN, S. 347.

5) WILKINSON, S. 394 Fig. 169 und 170, ERMAN, S. 335.

6) Die Bibel und die alkoholischen Getränke, in „Festschrift der vier Fakultäten zum zweihundertjährigen Jubiläum der Universität Halle am 3. August 1894". Medizinische Fakultät. S. 115—132.

aus Datteln, Feigen, Rosinen, Granaten und aus Honig, dazu aus der Weinrebe, bei der die wilde, bitterlich schmeckende von der kultivierten Edelweinrebe geschieden wird. Besonders erwähnt wird roter Wein, der wie alle Südweine sehr zuckerreich war (die Beziehungen zwischen šikaru = Rauschtrank und sakarun arabisch = Zucker dürfen nicht vergessen werden) und daher mit Wasser und Gewürzen gemischt getrunken wurde, auch finden wir besondere Weinsorten und Weinberge erwähnt. Interessant sind die Weinverbote für den Priester vor dem Gottesdienst und die Mutter, welcher die Geburt eines Nasiräers, des Verlobten des Herrn, vorausgesagt war. Auch den Rechabiten, einem Wüstenstamm, war das Weintrinken verboten, weil sie in ihm ein Eigentum des Gottes des Fruchtlandes erblickten. Im allgemeinen waren sie mäßige Trinker (wie noch heute), bei denen Speise und Trank zusammengehörten, wenn auch Leute erwähnt werden, welche vom frühen Morgen bis in die Nacht hinein kneipen. Es waren ihnen daher das Nebeneinander der erregenden und lähmenden Wirkungen des Weines bekannt, die erregende, welche Traurige fröhlich macht, und die lähmende, welche die Berauschten in ihrem Urteilsvermögen schwächt, sie schwatzhaft und empfindungslos macht, das Gefühl der Seekrankheit erregt und schließlich die Gewohnheit des Trinkens hervorruft. Auch die sexuellen Folgen des Trunkes, Verlust des Schamgefühls, Unzucht und die sonstigen moralischen Defekte werden geschildert.

Aber das alles ist geschichtlich viel weniger wichtig, als die Bezeichnung, die wir bei ihnen für den Wein finden und die lautet יַיִן jajin, dasselbe Wort, das wir bei den Assyrern als īnu finden, das aber, wie ich mit HOMMEL und im Gegensatz zu JENSEN annehmen möchte, vielleicht erst spät von den Westsemiten zu den Ostsemiten gekommen ist. Bei den Westsemiten ist es jedenfalls altes Sprachgut, es kommt auch im Arabischen als وَيْن wain vor, ebenso im Äthiopischen und es ist dasselbe Wort, das die Griechen *οἶνος*, die Römer vinum und wir Wein nennen.

Die eigentümliche Tatsache, daß dieselbe Bezeichnung für den Wein bei den westsemitischen Juden wie bei den indogermanischen Griechen vorhanden ist, hat dazu geführt anzunehmen, daß die Indogermanen das Wort von den Semiten entlehnt hätten und HOMMEL führt eine ganze Reihe solcher Entlehnungen auf. Zu diesen Entlehnungen gehört zweifelsohne die Bezeichnung *τὸ σίκερα*

bei spätgriechischen Autoren für ein künstliches Rauschgetränk aus Gerste, Honig (Meth *μεθύειν* ist die griechische Bezeichnung für trunken sein[1]) und andere Substanzen. Es ist wie schon oben angeführt semitischen Ursprungs, aber die Bezeichnung *οἶνος* ist kein semitisches Lehngut, sondern stammt wie die Weinrebe selbst aus dem Kaukasus. Wir finden sie nach HOMMEL[2]) georgisch als gwinor, lasisch und armenisch als gini (man denke an das englische Wort gin für Wacholderbranntwein, das ursprünglich allgemein Branntwein bedeutet) und ich glaube, daß auch unsere deutsche „Rebe" mit dem altägyptischen arp und dem griechischen *ἕρπειν* kriechen in Zusammenhang gebracht werden muß, daß also die Bezeichnungen für die Rauschgetränke auf einen sehr alten gemeinsamen Ursprung zurückzuführen sind und schließlich durcheinander geflossen sind[3]).

Endlich möchte ich für die griechische Kulturwelt den Satz, welchen MAGNUS HIRSCHFELD in dieser Gesellschaft ausgesprochen hat[4]), „der Trinkkrug an den Lippen einer Frau wäre mehr aufgefallen, wie gegenwärtig uns eine Zigarre in ihrem Munde auffallen würde", doch nicht als richtig anerkennen. MAGNUS HIRSCHFELD scheint weder die heutigen noch die früheren Frauen zu kennen, und in letzterer Beziehung möchte ich außer den ihm unbekannt gewesenen alten Ägypterinnen doch an die ihm wenigstens dem Namen nach bekannte Nausikaa nach der Odyssee Buch VI Vers 77 und 99 erinnern, wo geschildert ist, wie sie zum Waschfest am Strande des Meeres außer Fleisch, Brot und sonstiger Zukost Wein in einem Schlauch aus Ziegenfell mitnimmt, und wie sie und ihre Mägde damit ihren Durst stillen.

Schließlich möchte ich Sie noch bitten mit mir einen Blick in die Geschichte der alkoholischen Getränke bei den Arabern zu tun. Natürlich kannten diese den Wert und die Wirkung berauschender Getränke und nicht zum wenigsten beweist das ihr Prophet Muhammed, dem man, wie vielen großen Männern nachsagt, daß er Epileptiker gewesen sei. In seinem Koran (richtiger Qurʿān geschrieben) heißt es in Sūre 2 Vers 216: „Sie werden dich befragen nach dem

1) Die frühgriechische Bezeichnung für Wein ist ebenfalls *μέθυ*.

2) Archiv für Anthropologie. Band XV. 1885. Suppl. S. 166.

3) Auch die griechische Bezeichnung für den Weinstock *ἄμπελος* ist semitisches Lehngut, hebräisch עֵנָב, arabisch عنب ʿinab, siehe HOMMEL, Vorträge l. c. S. 102/103.

4) Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Jahrgang VIII. 1909. S. 240.



Wein und dem Spiel. Sprich: In beiden liegt große Sünde und Nutzen. Die Sünde in ihnen ist jedoch größer als ihr Nutzen." Nach diesem wenn auch nur bedingten Verbot haben sich jedoch seine Nachfolger die Kalifen nicht gerichtet, nach KREMER[1]) waren besonders unter der Dynastie der Omajjaden verschiedene, welche nach persischem Muster alle drei Tage einmal dem Weingenuß zu huldigen pflegten und dann große Zechgelage veranstalteten. Andere wie der fromme Phantast Omar II. empfahlen als Ersatzmittel für den verbotenen Wein Honig-, Zibeben- und Dattelwein, die aber auch den Gärungsprozeß durchgemacht haben und daher Alkohol enthalten. In Ägypten wurde Mizr, ein aus Weizen, Hirse und Gerste bereitete Bierart getrunken, in Südarabien der Met, bitʿ, auch mādy genannt und, wie der Name zeigt, wohl indischen Ursprungs. Der im Jahre 956 unserer Zeitrechnung gestorbene arabische Dichter und Historiker Masʿudī erwähnt für Äthiopien „un genre particulier de nébid que l'on nomme douchab lorsqu'il est amélioré par l'addition du dadi et du dibs (jus de raisin réduit en sirop)"[2]). Die besten Auskünfte erhalten wir aber bei dem schon oben erwähnten arabischen Schriftsteller IBN AL-BAIṬĀR (wörtlich Sohn des Tierarztes) genannt, der im Jahre der Hiǧra 646 (1248 n. Chr.) starb, also zu einer Zeit, in welcher die arabische Kultur ihren Höhepunkt bereits überschritten hatte.

Ich benutze die genannte Übersetzung VON SONTHEIMERS[3]), deren Mangelhaftigkeit R. DOZY schon 1869 ausführlich gezeigt hat[4]). Zur Kontrolle dient der moderne arabische in 2 Bänden Ende 1291 H. (Januar 1875) in Būlāq bei Kairo erschienene Druck, der aber wie alle orientalischen Druckwerke mit sehr geringer Sorgfalt hergestellt worden ist.

In der oben genannten Qurʿānstelle steht für Wein das Wort خمر ḫamr (ḫ ist ein hartes ch), es ist von der Wurzel ḫmr abgeleitet, welche in der 8. Verbalform „in Gärung geraten" bedeutet und dementsprechend finden wir bei IBN BAIṬĀR I·383—393 nach den Kapiteln im V. Buch des DIOSKORIDES eine ausführliche Abhandlung über die Wirkung von verschiedenen gegorenen Getränken bei Gesunden und Kranken, die nicht nur von DIOSKORIDES abgeschrieben ist,

1) ALFRED VON KREMER, Kulturgeschichte des Orients unter den Chalifen. 2 Bände. Wien 1875/77. Band I. S. 149 und Band II. S. 204—207.

2) MAÇOUDI, Les prairies d'or, texte et traduction par BARBIER DE MEYNARD, tome 8. Paris 1874. S. 243.

3) Siehe Anm. 1 S. 435.

4) Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft. Band 23. 1869. S. 183—200.

sondern auch für eigene Erfahrungen des Verfassers spricht. Wir finden auch besondere Arten erwähnt, die dann an den entsprechenden Stellen erwähnt werden, so den نبيذ nabīḏ I, 548—550. SONTHEIMER übersetzt das Wort mit vinum compositum, aber ich halte die Übersetzung „Fruchtwein" für besser; denn Ibn Baiṭār beginnt den Absatz, den ich nach dem arabischen Druck bringe wie folgt: „ar-Rāzī sagt in dem Abschnitt über das Getränk, daß unter den berauschenden Getränken im allgemeinen das verstanden wird, was aus dem Saft der Trauben hergestellt wird, ferner aus gekochtem Wein, aus getrockneten Trauben (زبيب zabīb) (SONTHEIMER sagt Zibeben), dem nabīḏ des Honig, der Dattel, dem dūšāb, und dem nabīḏ des Zuckers, des reinen Kandis, des Weizens, der Gerste, der Hirse und dem Saft süßer Früchte. Wir haben auch von der milchartigen Flüssigkeit, welche vom Stamm der Kokusnuß fließt, wenn man ihn anschneidet, als von einer berauschenden Flüssigkeit gesprochen, und auch die Milch des Granatapfels ist eine berauschende Flüssigkeit . . ." Wir finden also schon an dieser Stelle eine ganze Reihe berauschender Flüssigkeiten erwähnt und können diese noch vervollständigen. Eigentümlich ist zuerst, daß hier von dem nabīḏ der Dattel (تمر tamr) und dem dūšāb gesprochen wird; denn nach 1,464 ist dūšāb der Dattelwein; es muß also doch wohl noch etwas anderes sein. Ich habe endlich noch 1,509, den rīḥāni, als wohlriechenden Wein und 1,411 dibus defrutum eingekochten Honig als Erklärung der Stelle bei Masʿudī gefunden, während ḏāḏī nicht nachzuweisen war. Endlich sind noch fuqqāʿ II, 259/260 und mizr II, 512/513 nachzutragen, welche beide als Zythum übersetzt und als auf einander ähnliche Art aus der Gerstebereitet beschrieben werden.

Welche Verwirrungen aber die lateinischen „Perversiones" arabischer Autoren anrichten, das sollen von SPRENGEL in seiner oben erwähnten „historia Zythorum" angeführte Stellen aus dem 30. Kapitel des 5. Buches des theoretischen Teiles der Schrift „Liber regalis dispositio quem hali filius abbas composuit", Venetiis 1492, fol. Blatt 37 recto (eine andere Ausgabe ist betitelt „liber totius medicine necessaria continens quem sapientissimus Haly filius abbas edidit". Lugduni 1523 quarto Blatt 65 recto), welche Übersetzung ein Stephanus aus Pisa hergestellt hat, beweisen, indem ich als Gegenstück eine Übersetzung der Stelle nach dem 1877 in Būlāq bei Kairo arabisch gedruckten „System der Medizin" des ʿAlī ibn al-ʿAbbās (gest. 994) Band I,



S. 203—206, bringe. Es heißt dort im Anfang des Kapitels: „De omnibus vinis: Vinum aliud est uvarum et racemorum quod est seu merum: aliud uvae passae aliud melleum aliud dactilicum aliud cerevisia aliud quam oriens vocat cerevisiam focha et quod ex hordeo fit et similibus". Aus dem Arabischen ins Deutsche übersetzt lautet die Stelle: „Über die Arten der Fruchtweine (nabīḏ) und zuerst über die Weintraube. Zu den berauschenden Getränken gehört der Fruchtwein der Weintraube und der durch Gärung entstandene (ḫamr) sowohl von den getrockneten Trauben (= Rosinen) als auch von dem Honig und der Dattel, ferner der dūšāb, der fuqqāʾ und das was aus der Gerste und ähnlichem hergestellt wird." Ich übergehe natürlich die ganz in Galenischem Geiste gehaltenen Erklärungen über die Wirkung der verschiedenen Weinsorten auf den Menschen und wende mich zu einem Abschnitte, der in der lateinischen Übersetzung lautet: „Derisabi autem vinum crassius est dactilorum vino." Tatsächlich steht da: „Der Fruchtwein dūšāb ist dicker als der Fruchtwein der Dattel. Es ergibt daraus sich mit Sicherheit, daß der Übersetzer wenig Arabisch verstanden hat. Das Wort dūšāb besteht aus dem Buchstaben d, u = w, s und b, die Vokale werden in allen orientalischen Handschriften nicht geschrieben, das arabische w و ist dem r ر sehr ähnlich, und so wurde aus dem dūšāb der derisabi. Es ergibt sich aber daraus auch, daß das persische[1]) Wort dūšāb etwas anderes bedeuten muß als Fruchtwein der Dattel, und so bin ich zu der Vermutung gekommen, daß er ein Gärungsprodukt nicht aus dem Saft der Dattelfrucht, sondern aus dem der Dattelpalme ist. Es folgt dann weiter der Satz „Focha autem potus est non inebrians et quaedam ex ordeo: quaedam ex pane fit heweri". Hier ist alles richtig bis auf das Wort „heweri". Es besteht aus den Buchstaben h, w und r, heißt richtig huwwāra und bedeutet „sehr weiß", so daß der Satz heißt: „fuqqāʿ ist ein Getränk, das nicht berauscht und eine (Art) wird aus Gerste und eine aus sehr weißem Brote hergestellt", was uns wieder an Vorbilder aus Babylonien und Ägypten erinnert.

Sehr interessant ist auch die Geschichte der Flüssigkeit, welche wir heute Alkohol nennen. Dieser Gegenstand ist neuerdings[2])

1) Bekanntlich waren die drei großen arabischen Ärzte AR-RĀZĪ (RAZES), unser ʿALĪ IBN AL-ʿABBĀS (HALY ABBAS) und IBN SĪNĀ (AVICENNA) keine eigentlichen Araber, sondern arabisch schreibende Perser.

2) Man beachte aber auch den Abschnitt „Weingeist und die verschiedenen Ätherarten" bei HERRMANN KOPP. Geschichte der Chemie. Band 4. Braunschweig 1847. S. 273ff.

durch die Forschungen von MARCELLIN BERTHELOT[1]) und durch die während der Ausarbeitung dieses Aufsatzes erschienenen Arbeiten von EDMUND O. VON LIPPMANN[2]) gründlich erforscht worden. Da ich aber noch einige Zusätze gefunden habe und auch in den Resultaten nicht überall übereinstimme, so halte ich es doch für richtig, die Geschichte des Alkohols noch einmal darzustellen.

Schon bei ARISTOTELES im 4. Jahrhundert v. Chr. finden wir die Beobachtung, daß der kräftige Wein eine geringe Ausdünstung hat und deshalb eine Flamme gibt[3]) und sein Schüler THEOPHRAST teilt die Beobachtung mit, daß der bei den Opfern in das Feuer gegossene Wein aufleuchtet (*ἐκλάμπει*)[4]). Ebenso teilt der 79 n. Chr. gestorbene PLINIUS mit, daß allein der Falerner Wein durch eine Flamme angezündet werden kann[5]). Nicht beachtet aber ist eine Stelle bei dem im 6. nachchristlichen Jahrhundert lebenden CASSIANUS BASSUS SCHOLASTICUS (Sachverwalter), in dessen „Geoponica sive de re rustica eclogae" das Buch VII, Kap. 34[6]) überschrieben ist: *Ὅτι οὐ μόνον ὁ οἶνος, ἀλλὰ καὶ ἕτερά τινα μεθύειν ποιεῖ τοὺς πίνοντας. Λεοντίνου.* Der Anfang des Kapitels lautet: *Τῶν πινομένων μεθύει πρῶτον μὲν οἶνος. δεύτερον, εἰ καὶ παράδοξον ἀκοῦσαι, ὕδωρ* und es folgt dann eine Beschreibung der berauschenden Getränke, die nichts neues enthält. Wer dieser Leontinos ist, das ist trotz der eingehenden Untersuchungen von EUGEN ODER nicht festzustellen[7]), auch bezüglichlich der Echtheit der Stelle bestehen Zweifel. So eigentümlich sie nun ist, so beweist sie doch gar nichts. Die Destillation im allgemeinen war zwar den griechischen und durch sie auch den arabischen Chemikern bekannt, aber von einer Destillation des Weines finden wir bei ihnen nirgends eine Erwähnung; denn die Bezeichnung ʿaraq Schweiß, Feuchtigkeit, Saft und rūḥ Geist sind zwar altarabisches Sprachgut, aber die Benennungen rūḥ al-ʿaraq (Geist des Saftes)

---

1) „La découverte de l'alcool." Annales de chimie et de physique. Sér. 6, tome 23. Paris 1891. S. 469—475 und „La chimie au moyen âge", tome 1. Paris 1893. S. 136—146.

2) Siehe weiter unten.

3) Meteorologica IV, 9, ARISTOTELES, opera ed. DIDOT. Paris Band III. 1887. S. 622, Zeile 23: *ὁ τυχὼν δ' οἶνος μικρὰν ἔχει θυμίασιν διὸ ἀνίησι φλόγα.*

4) De igne 67. THEOPHRASTI opera ed. FRIED. WIMMER. Lipsiae 1862. Band II. S. 70.

5) Naturalis historiae lib. XIV. cap. VI. sect. 8. ED. SILLIG. Vol. II. 1852. S. 423.

6) ED. HENRICUS BECKH. Lipsiae 1895. S. 212.

7) „Beiträge zur Geschichte der Landwirtschaft bei den Griechen." Rheinisches Museum für Philologie. N. F. Band 45. 1890 S. 45—99 und 212—222 und Band 48. 1893. S. 1—40. Über LEONTINOS, Band 45 S. 91/92.



für unseren Alkohol und rūḥ al-ʿaraqī (saftiger Geist) für unseren gewöhnlichen Spiritus sind moderne Ausdrücke.

Die erste Erwähnung eines brennenden Wassers hat BERTHELOT in einem „mappae clavicula“ (Schlüssel der Malerei) genannten Manuskript gefunden, das dem 12. Jahrhundert angehört, sich im Besitz eines Sir THOM. PHILIPS befindet, und bereits 1847 veröffentlicht worden ist[1]). Es steht dort[2]) folgender rätselhafter Satz: „De commixtione puri et fortissimi xknk cum III qbsuf tbmkt cocta in ejus negocii vasis fit aqua quae accensa flammam incumbustam servat materiam.“ BERTHELOT hat dieses Buchstabenrätsel, das nur den in die Geheimkunde der Alchimie Eingeweihten lösbar sein sollte, gedeutet, und zwar ist xknk = vini, qbsuf = parte und tbmkt = salis, d. h. jeder Buchstabe ist um einen im Alphabet verschoben, und es erscheint in deutscher Übersetzung folgendes Rezept: „Wenn man reinen und sehr starken Wein mit 3 Teilen Salz mischt und in für diesen Zweck gebrauchten Gefäßen kocht, so entsteht ein Wasser, welches angezündet eine Flamme gibt, ohne daß die Materie (auf welche es ausgegossen ist) verbrannt wird.“ Der Absatz, in welchem dieser Satz steht, findet sich aber nicht in einem Manuskript der „mappae clavicula“, welche dem 10. Jahrhundert entstammt und sich in der Bibliothek in Schlettstadt befindet, das seit 1878 bekannt ist[3]). Es ergibt sich daraus, daß die Einschiebung dieser Teile in die „mappae clavicula“ zwischen dem 10. und 12. Jahrhundert vorgenommen wurde, daß also die Entdeckung der aqua ardens in dieser Zeit gemacht worden sein muß.

Wohl dem 12. Jahrhundert gehört ein von FRANCESCO PUCCINOTTI[4]) veröffentlichter Kodex über die Salernitanische Medizin an, welcher sich in der Biblioteca dell' opsedale di Santa Fina in Sangimignano befindet und in welchem folgender Absatz vorkommt: „De aqua ardente. Aqua ardens ad modum aque rose sic fit. Vini rubri libra una in cucurbita ponatur et libra una salis africani rubri perfecti item et salis communis cocti in olla rudi, et dragm. quatuor tartari in cucurbita ponantur cum vino prefato et ventosa superponatur, et aquositas descendet per nasum ventose, et colligetur quam poteris adstricte unde non habeas flammam neque perdi-

1) BERTHELOT, La chimie au moyen âge. I. S. 26.
2) Ib. S. 61.
3) Ib. S. 26.
4) Storia della medicina. Volume secundo parte prima. Livorno 1855. Documenti S. LXIV.

cionem substancie. Ut autem talis aqua sumatur cum effectu in vase vitreo reponatur non poroso, sit quoque os huius strictum et in eo quinque vel sex gutte olei ponantur, vel dragm. quatuor zaccari, bene cohopertum conservetur. Hanc aquam si experire volueris sulphuris tres p. igitur in ea extingues, talis liquidus convenienter potes experire. Etiam tali modo aqua laxativa que sic fit. leniter species quotlibet secundum proprium effectum earum in aqua bulliant, que aqua bulliata effectum suum contrahit a rebus superappositis. De ydragogis similiter fit aqua ydragoga." BERTHELOT hat diese Stelle nicht angeführt.

Ein weiteres positives Dokument ist das „Feuerbuch" des MARCUS GRAECUS. Dieser MARCUS soll ein Grieche gewesen und im 12. Jahrhundert gelebt haben, aber man weiß sonst nichts von ihm, auch kennt man nur lateinische und deutsche Handschriften. Nachdem bekannt geworden war, daß in München eine lateinische vorhanden sei, hat LA PORTE DU THEIL 1804 das „liber ignium ad comburendos hostes" nach zwei Pariser Handschriften veröffentlicht und dabei auf die Ähnlichkeit mit dem dem ALBERTUS MAGNUS zugeschriebenen Buch „de mirabilibus mundi" hingewiesen, welches in zahlreichen Ausgaben an die Schrift „de secretis mulierum" angedruckt ist (die Angaben beziehen sich auf die Ausgabe Amstelodami 1760), deren Unechtheit man schon lange erkannt hat, so daß man sie weder in die Ausgabe Lugduni 1651, noch in die moderne 1890—1899 in Paris in 38 Bänden von AUGUSTE BORGNET besorgte Ausgabe aufgenommen hat (siehe die Einleitung S. 61 und 62). Auch FERDINAND HÖFER hat in seiner „histoire de la chimie", tome I, Paris 1842, auf die Wichtigkeit dieser Schrift hingewiesen und sie S. 491—497 nach den Pariser Codices abgedruckt. In diesen, sowie im Münchener Cod. lat. 176[1])und in den bei von ROMICKI angeführten Handschriften lautet der Text der uns interessierenden Stelle mit geringen Abweichungen wie folgt: „Aquam ardentem sic facies: R. Vinum nigrum, spissum et vetus: et in una quarta ipsius distemperabis s. II sulphuris vivi subtilissime pulverizati; li vel II tartari extracta a bono vino albo et s. II salis communi grossi, et supradicta ponas in cucurbita bene plumbata, et alembico superposito distillabis aquam ardentem, quam servari debes in vase vitreo clauso." Wesentlich anders lautet die

1) BERTHELOT, La chimie au moyen-âge. tome I. S. 135—189. Siehe auch S. J. VON ROMICKI, Geschichte der Explosivstoffe. Band I. Berlin 1895. S. 114—132, wo S. 127 auch deutsche Übersetzungen des Feuerbuches angeführt sind.



Stelle nach dem Münchener cod. latin. 197 fol. 78v[1]), die bereits von BERTHELOT mitgeteilt ist, die ich aber nach einer Photographie, die sich jetzt im Institut für Geschichte der Medizin in Leipzig befindet, nachkontrollieren konnte: „Aqua ardens ita fit: vinum antiquum optimum cujuscunque coloris in cucurbita et alembico, juncturis bene lutatis, lento igne distilla, et quod distillabitur, aqua ardens nuncupatur. Ejus virtus et proprietas ita fit, ut si pannum lini in ea madefecerit et accenderis, flammam magnam prestabit, qua consumpta remanebit pannus inlesus integer, sicut prius fuerit, si vero digitum in ea intinxeris et accenderis, ardebit admodum candelae sine lesione; si vero candelam accensam sub ipsa aqua tenueris, non extinguetur. Et nota quod aqua illa, quae primo egreditur, est bona et ardens, postrema non est utilis medicine. De prima etiam mirabile fit colirium ad maculam vel pannum oculorum.“ Wir sehen hier in der letztgenannten Handschrift einen bedeutenden Fortschritt gegenüber den zahlreichen anderen und wir finden fast dieselbe Beschreibung der aqua ardens erst wieder bei VITALIS DE FURNO[2]) (gest. 1327). Es heißt dort in dem Kap. 2 „de natura aquarum“: „. . . Sunt etiam aliae quaedam differentiae aquarum artifilialium, quae contra diversas valent infirmitates. Quaedam aqua vocatur aqua ardens quae hoc modo fit. Recipe vinum bonum ac forte, purum, rubeum, et pone in alembico, et distilla lento igne, sic fit aqua rosacea, et exibit per sublimationes aqua ardens, et si saepius distilletur, quanto plus distillabitur, tanto erit subtilior ac utilior. Dicitur autem aqua ardens, quoniam si pilis capitis superfundatur, vel panno et applicetur candela ardens, statim inflammabitur, videbunturque pili capitis vel pannus ardere, quamvis de panno aut pilis nihil consumetur, flamma autem tam diu durabit, donec a flamma aqua illa consumpta sit. Si vero, quando distillabitur, ponentur ibi pulveres de sulphure vivo fortius arderet. Ista aqua si medicinaliter et sobrie accipiatur, ad multa valebit, ferturque habere XL virtutes seu efficatias. Ovum decoquit, carnes coctas vel crudas a putredine conservat, ubi in eadem intingantur, vinum turbidum, si in ea misceatur, clarificat et restaurat, virtuten herbarum omnium extrahit si in ea ponantur, praeter violae odorem quem non retinet, apostema rumpit interius et exterius si potetur,

1) Neue Paginierung: nach der alten von BERTHELOT l. c. S. 142 und Annales l. c. angeführten steht die Stelle fol. 75 v.

2) Vitalis de Furno, pro conservanda sanitate. Moguntiae 1531. fol. S. 12.

sique apostema exterius cum ipsa liniatur aliquoties. Oculorum maculam, eorumque ruborem et calorem aufert, lachrymam ab oculis fluentem restringit, spleneticis valet et hepaticis ubi sobrie potetur. Mercurium congelat, cuprum dealbat, spiritus et corpora calcinata solvit, vulnera curat, omnemque guttam et cancrum et fistulam si potetur, locusque vulneris liniatur. Paralysim curat, ubi paralyticum membrum frequenter cum ea liniatur. Intellectum acuit si sobrie sumatur, praeterita ad memoria revocat, hominem super omnia reddit hilarem, juventutem conservat, et senium retardat, salsum phlegma, guttamque rosaceam curat, dentium dolorem removet, narium faetorem, gingivarum, ascellarumque tollit, apostema in gutture rumpit, si frequenter gargarizetur, melancholicis plurimum confert, ischiadicis, podagricis, et artheticis multum prodest, hydropicos frigida ex causa curat . . ."

Ferner befinden sich in dem Cod. Vatic. 2418 156 bisher ungedruckte Konsilien des 1223—1303 lebenden THADDAEUS FLORENTINUS (Taddeo Alderotti), von denen das letzte „de virtute aquae vitae, quae etiam dicitur aqua ardens" überschrieben sein soll[1]).

Am meisten bekannt ist eine Stelle bei der historisch so unsicheren Person des ARNALD VON VILLANOVA[2]), bei dem es in seiner „explicatio super can. vita brevis"[3]) heißt: „Ex vino vel vini faece vinum ardens, quod aquam vitae nuncupant, per destillationem elicitur." Es folgt RAYMUNDUS LULLUS, der 1235—1315 gelebt hat, dem aber die chemischen Schriften nur unterschoben sein sollen. Es heißt darüber in dem Theatrum chemicum Band IV, Argentorati 1661, S. 334: „Sequitur processus Raymundi Lulli quem in suis libris hinc inde descripsit: praesertim Testamento novissimo et in luce Mercuriorum. Destillatio aquae ardentis ex vino. Haec aqua ardens post reductionem suam in q. e. quae per putreficationem, et circulationem fit, vocatur argentum vivum vegetabile, vel Mercurius vegetabilis." Dann folgt der unter dem Namen JOHANNES

1) MAURI SARTI et MAURI FATTORINI, „de claris archigymnasii Bononiensis professoribus". Bononiae fol. 1769. S. 475, iterum edit. Bononiae. 1888—1896. quarto. S. 563 und HENSCHEL, Janus 1847. S. 379.

2) Siehe PAUL DIEPGEN, Studien zu Arnald von Villanova. I. Sein Leben und Bildungsgang. Archiv für Geschichte der Medizin. Band III. 1910. S. 115—130. Er ist vermutlich Ende des Jahres 1311 gestorben.

3) Opera omnia. Basileae 1685. fol. Spalte 1699 E. Siehe auch in der Schrift „de conservanda juventute et retartanda senectute" das cap. 3 „de his quae juventutem inducunt", wo es heißt: „Sermo super aquam vini: quidam appellant eam aquam vitae . . . ita ex vino fit aqua vitae multum diversa a vino in colore, substantia et effectibus et operationibus . . ." (ib. Spalte 832/833).

RUPESCISSA bekannte JEAN DE LA ROQUETAILLADE (angeblich 1362 wegen seiner freisinnigen Anschauungen verbrannt[1]), der die aqua ardens mehrfach erwähnt, dann der ungefähr gleichaltrige GIOVANNI MICAELE SAVONAROLA in seiner Schrift de arte conficiendi aquam vitae simplicem et compositam, in der er ausdrücklich sagt, „est et aqua vitae dicta, quoniam in vitae prorogationem quam maxime conferre sentiat", womit er bezeugt, daß aqua vitae nicht eine Verwechselung mit aqua vitis ist, wie es EMIL KLEIN behauptet hatte[2]). Endlich findet sich mit den zitierten Schriften zusammengedruckt die Schriften des zwei Jahrhunderte später lebenden GUILHELMO GRATAROLO (1516—1568) „Modus faciendi quintam essentiam simplicem" und „de viribus, usu et mistionibus aquae ardentis", wobei zu bemerken ist, daß diese quinta essentia ebenfalls die aqua ardens ist, obwohl sie nach den Angaben des Autors durch fünf- bzw. zehnmalige Destillation des Weines erhalten wird.

Von besonderer Bedeutung ist wie immer THEOPHRAST VON HOHENHEIM (PARACELSUS) (1493—1541), bei dem wir zuerst die Bezeichnung „Alkohol" finden. Ich gebe die wichtigsten Stellen nach der Ausgabe der „Bücher und Schriften" von JOHANN HUSER (10 Bände in Quart, Basel 1589—94). Es heißt dort Band V, 1589, S. 250 in „fragmenta medica de tartaro" tract. III libri secundi cap. 5 „de usnea, grandine vesicae": „Oportet tartarum resolvi in liquorem vel pulverem alcohol. Alcohol est dz subtileste eines jeglichen Dinges". Ferner Band III, S. 408 in lib. IX de febribus extraneis paragr. 4 de cura: „Alcool vini exsiccati ist / wann superfluitates vini davon kommt / und ist vinum ardens der trucken aussbrennt ohne allen schmutz / laßt kein faeces in dem geschirr". Das steht in der Erklärung für verschiedene Rezepte, in denen mit Alcohol vini exsiccati et praeparati Extrakte von cineres fabarum und von coralli rubri hergestellt werden sollen (ib. S. 407). Außerdem kommt die Bezeichnnng alcohol vini noch häufig vor, z. B. mit dem Zusatz correcti ib. S. 378 (Paragraphorum lib. III de caducis) und mit dem Zusatz essensificati ib. S. 400 (lib. VII de gutta). Endlich steht in den Scholia paragraphorum ad tom.

1) JOANNIS DE RUPESCISSA, de consideratione Quintae Essentiae rerum omnium opus sane ergregium (mit Anhängen). Basileae 1597.

2) In der Diskussion zu dem Vortrag von MAGNUS HIRSCHFELD siehe S. 439 Anm. 3. — Bezeichnend ist in dieser Beziehung auch eine Stelle bei VITALIS DE FURNO l. c. S. 9, wo es heißt: „Aqua item quae stillat de vite, quando putatur ex loco in quo vitis vulneratur, talis lachryme sive aqua vitis in collyriis ponitur. Si etiam oculi aqua ista laventur, eos mundat et clarificat . . ."

II, referenda (Band V, S. 281) nochmals ausdrücklich „Alcohol vini exsiccati, id est, mundati a phlegmate, hoc est vinum ardens".

Die Bezeichnung „Alcohol" hat PARACELSUS den von ihm sonst nicht sehr geschätzten Arabern entnommen, deren Sprache er aber nicht verstanden hat. Im Arabischen bedeutet die Wurzel qhl und auch qḥl (q ist ein emphatisches d. h. betontes k, ḥ ist ein starkes h mit Reibungsgeräusch und auch das arabische h, das sonst unserem h entspricht, wird härter als bei uns gesprochen) austrocknen, quhul ist prinzipiell etwas Ausgetrocknetes, d. h. ein trockenes feines Pulver[1]) und diese Bezeichnung wurde dann auf das zum Schwarzschminken der Augenbrauen benutzte feine Antimonpulver und schließlich auf alle Augenmittel übertragen. Davon hatte PARACELSUS in den ihm bekannten (und von ihm verbrannten) Übersetzungen des Ibn Sīnā (Avicenna) gelesen und irrtümlicherweise angenommen, daß es etwas besonders Feines und Reines bedeute. Die Chemiker und Ärzte haben auch von PARACELSUS die Bezeichnung Alcohol vini für die aqua ardens übernommen, aber mit den übrigen Zusätzen auch bald das Wort „vini" fortgelassen, so daß aus dem „alcohol vini" der „alcohol" geworden ist. Und nun kommt die „mittelalterliche" Scholastik der nicht mehr im Mittelalter lebenden Gelehrten. Zuerst ANDREAS LIBAVIUS (gest. 1597), in dessen alchemia (Francofurti 1597, in. 8, S. 338) in lib. II tract. II cap. 26 de spiritibus in dem Absatz über den Spiritus vini sich folgender Satz befindet: „Quando vini spiritus rectificatur per suum salem, seu potius exasperatur, nominant vini alcool, vel vinum alcalisatum." Ob das nur ein Druck- oder Schreibfehler ist, weiß ich nicht, von mir rührt der Fehler jedenfalls nicht her.

Einen weiteren Schritt tut WERNER ROLFINK (1599—1673) in seiner „Chimia in artis formam redacta" (Genevae 1671, S. 279), welcher in lib. IV, sect. 8, continens alcool das Wort direkt von der arabica vox Kahala ableitet, quae inter alia significat „exaruit cutis", konsequenterweise macht er aber einen künstlichen Zusatz,

1) Daß die Bezeichnung „alkoholiert" für ein sehr feines Pulver, welche heute noch in den Preislisten der Drogisten zu finden ist, schon vor PARACELSUS in Gebrauch war, beweist die unten von WEDEL angeführte Stelle aus dem „Luminare majus" des JOHANN JACOB MANLIUS DE BOSCO (15. Jahrhundert), welche in der Venetiis 1496 gedruckten Ausgabe auf fol. 8 verso Spalte 1 steht. Die dort abgedruckte Stelle aus den Sermones medicinales des im 14. Jahrhundert lebenden NICOLAUS NICOLI FLORENTINUS (auch FALCUTIUS = FALCUCCI genannt), steht in dem 1532 gedruckten dritten Band (sermo de membris capitis) auf fol. 160 verso Spalte 1 in dem tractatus IV de dispositionibus oculorum in Kap. 5 de universali curatione oculorum.

indem er dem Hauptwort das Beiwort „schofuf, tenuis, transparens“ beifügt, das aber falsch ist. شفوف, modern šufūf umschrieben, ist der Zustand des Durchsichtigseins, also ein Hauptwort, während das Beiwort شفيف šafīf lautet, was ebenfalls beweist, daß das Wort von arabischen Alchemisten nicht in der von uns gebrauchten Bedeutung benutzt wurde. Er fügt dann hinzu: „Vox est *πολύσημος* (vieldeutig) non unam habet significationem. A chimicis nunc ad subtilissimum pulverem, eumque pollinis farinae tenuissimae instar ad sensum tactus quasi inpalpabilem, nunc ad tenuem et observatu difficilem essentiam in humore denotandum, vel spiritum tenuissimum reiteratis destillationibus omni phlegmate spoliatum adhibetur.“

Dem widerspricht aber GEORG WOLFGANG WEDEL, 1645—1721, in seiner „Pharmacia acromatica“ (Jenae 1686, 4), wo es S. 16/17 im lib. I, sect. I, cap. 3 heißt: „... Praeparata nempe dicuntur 3. Alcoholisata, quod modum addit vel notat pulverisationis. Alcohol frequentissimum quidem nomen in scholiis pharmaceuticis et chimicis, unde tamen ita vocetur, ex linguae Arabicae arcanis unice desumendum est. Neque vero originatio locum habet, quam quidem tradidere Rolfincio nostro, derivandam esse a kahala exaruit, cuius vocis nullatenus huc quadrat applicatio, neque enim exsiccatione fit subtilior praeparatio seu alcoholisatio, quamvis faciliter pulverisatio. Sed, ut nostram explicemus mentem, ratio denominationis arabicae est desumta exinde, quod orientales populi antimoniato subtilissimo pulvere illeverint supercilia, unde ad instar huius et alia praeceperunt subtilisari ut alcohol, i. e. ut antimonium pro collyrio tali. Nam kahhala stibio tanquam collyrio, illevit notat, kahhalon, stibium, collyrium; al vero est articulus. Hinc in luminare maius f. I. p. 15, praescribuntur grana myrti trita sicut alcohol, ubi commemorantur Manlius addit: alcohol, id est, subtile sicut atomi solis. Illustratur idem ibidem loco ex Nicolai Flor, in l. 3 in cap. de curatione aegritudimun oculorum. Administrantur, ait, medicinae oculis aut sub forma pulveris: et vocantur cohel, vel chofel, sive alchoel, vel alchofol, et significat pulverem debere subtilissimum esse sicut atomi, qui apparent in sphaera solis. Adeoque intelligitur proprie loquendo per alcohol pulvis subtilissimus. Hinc additur quandoque hodiernum formulis: M. F. pulvis ut alcohol.

Adaequate vero alcohol etiam praedicatur de subtilitate liquidorum, nominatim spirituum, unde spiritus vini alcoholisatus audit,



qui adeo subtilis est, ut effusus in auram diffletur prius, quam miro mole illa in terram cadat; licet id dicatur paulo hyperbolice. Alias proba summe subtilis et alcoholisati est, si pulvere pyrio affusus et deflagratus eundem accendat. Verbo, difflabilem notat pulverem (quod in pulvere Cyprio solet probari) difflabilem spiritum."

Ich habe den ganzen Absatz ausführlich gegeben, um zu zeigen, wieweit hergeholt die Ableitung ist, welche spätere Erklärer der von Paracelsus eingeführten Bezeichnung untergelegt haben. Es ergibt sich jedenfalls aus dem Gesagten, 1. daß man weder im Altertum etwas von der Destillation des Weines und der Herstellung der aqua ardens wußte noch im Mittelalter, bis in nacharabischer Zeit die ersten Mitteilungen davon auftauchten, welche Ansicht noch dadurch unterstützt wird, daß mir in keinem der so zahlreichen mittelalterlichen Glossare das Wort aufzufinden gelungen ist, 2. daß Paracelsus die Bezeichnung Alkohol als Bezeichnung für das Feinste eines jeglichen Dinges und dementsprechend die Bezeichnung alcohol vini für das reinste Weindestillat, das trocken ohne jeden Rückstand zu hinterlassen ausbrennt, wenn auch auf mißverstandener Grundlage beruhend, eingeführt hat, und daß diese Bezeichnung trotz aller in mittelalterlichem Geiste gehaltenen Erklärungsversuche ihre Geltung behalten hat und behalten wird.

Dieser Aufsatz hat zur Grundlage zwei von mir in der Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin am 5. November 1909 und 7. Juni 1912 gehaltene Vorträge, in welchen ich versucht habe, Irrtümer richtig zu stellen, welche sich in einem von Magnus Hirschfeld in derselben Gesellschaft am 4. Dezember 1908 gehaltenen Vortrage „Über die Geschichte des Alkoholismus" und der darauf folgenden Diskussion gezeigt hatten. Am 31. Mai 1912 hielt Edmund O. von Lippmann auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Freiburg einen Vortrag über die Geschichte des Alkohols und seines Namens, der im Auszuge in der Zeitschrift für angewandte Chemie 1912, S. 1179 abgedruckt wurde, und zu zwei ausführlicheren Aufsätzen „Einige Bemerkungen zur Geschichte der Destillation und des Alkohols" und „Zur Geschichte des Alkohols und seines Namens" führten, welche in derselben Zeitschrift S. 1680 ff. und 2061 ff. abgedruckt wurden, und die Herr von Lippmann die Freundlichkeit hatte, mir zuzuschicken, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals danke. Ich hatte bereits im Anschluß an einen von Herrn von Lippmann



in der genannten Berliner Gesellschaft am 3. November 1911 gehaltenen Vortrag „Chemisches aus Aldebrandino di Siena“ abgedruckt in „Chemiker-Zeitung“ Nr. 1 1912, über diese Punkte zu diskutieren Gelegenheit gehabt und wir hatten uns in den Grundzügen bis auf wenige Einzelheiten geeinigt und ich stimme auch jetzt mit ihm fast vollständig überein, wobei ich hinzufüge, daß diese Bemerkungen nicht zur Anstellung von Prioritätsansprüchen gemacht sind. Für die Wissenschaft und für jeden ernsthaft strebenden Forscher ist es natürlich ganz gleichgültig, wer zuerst über eine bestimmte Frage etwas gearbeitet, vorgetragen oder veröffentlicht hat. Ich möchte aber bei der Übereinstimmung in den Hauptpunkten doch noch auf die Punkte hinweisen, in denen wir nicht übereinstimmen, und ich lege besonders darauf Wert zu betonen, daß die auf irrtümlicher Grundlage von PARACELSUS aufgebaute Bezeichnung „alcohol vini“ wahrscheinlich nicht die allgemeine Anerkennung gehabt hätte, wenn nicht das arabische Zeitwort, von dem es abstammt, die Bedeutung „eintrocknen“ hätte, wovon allerdings PARACELSUS nichts gewußt hat. Ferner muß ich verbessern, daß Arrak nicht aus dem Artikel al und dem Hauptwort Rak zusammengesetzt ist, sondern daß das arabische Hauptwort allein ʿaraq عرق lautet. Der dem a vorgesetzte spiritus asper ist die Transkription für den arabischen Buchstaben ع ʿAin, welcher dem hebräischen Ajin entspricht, einem eigentümlichen Kehllaut, der durch kräftiges Zusammendrücken der Stimmritze entsteht, aber im Semitischen als vollgültiger Buchstabe anzusehen ist und daher auch in den nicht vokalisierten Handschriften überall vorhanden ist. Aber auch dieser ʿaraq entspricht nicht ganz den Worten *αἰθάλη* der griechischen Alchemisten (im klassischen Griechisch = *λιγνύς* fuligo[1]), Ruß) und sudor. ʿaraq ist ursprünglich etwas, das von vornherein flüssig ausgeschieden wurde, während die *αἰθάλη* dem nicht sichtbaren Geist spiritus, arabisch rūḥ entspricht. Heute ist aber auch der spiritus nichts Unsichtbares mehr, nicht umsonst übersetzt man heute „nutrimentum spiritus“[2]) nicht mehr als Nahrung des Geistes, sondern scherzhaft „der Spiritus ist auch ein Nahrungsmittel“.

1) Siehe H. STEPHANUS, Thesaurus Graecae linguae. vol. 1. Paris 1831 fol. Spalte 914.

2) Inschrift der alten Königlichen Bibliothek in Berlin.

Arabische Studien über den Regenbogen.

Von EILHARD WIEDEMANN.

Abhandlungen über den Regenbogen sind uns von muslimischen Gelehrten nicht allzu zahlreich erhalten. Die von DIETERICI bzw. ETHÉ übersetzten Stellen aus den Werken der getreuen Brüder (AL ICHWÂN AL ṢAFÂ) und QAZWÎNÎ hat G. HELLMANN in seinen Neudrucken usw. allgemein zugänglich gemacht. Die trefflichen Untersuchungen von IBN SÎNÂ (AVICENNA), die dieser in seinem philosophischen Werk al Schifâ ausführlich und in al Nagât ganz kurz gegeben hat, wird Herr Dr. HORTEN demnächst veröffentlichen. Die Darlegungen von IBN AL HAIṮAM, die noch ziemlich ungenügend sind und die uns in dem Kommentar von KAMÂL AL DÎN AL FÂRISÎ erhalten sind, sowie die von AL FÂRISÎ selbst, die tief in die Probleme eindringen, hoffe ich bald selbst veröffentlichen zu können. — Eine vollständige Publikation und Besprechung der Schrift von THEODORICUS TRUTONICUS bereitet H. Dr. WÜRSCHMIDT vor.

Im Folgenden sollen in gekürzter Form drei muslimische Abhandlungen wiedergegeben werden. Die beiden ersten hat Herr Prof. Dr. L. CHEIKHO in Beirut in dankenswerter Weise arabisch im Machriq, Bd. 15, S. 736—745, 1912 veröffentlicht. Leider kennen wir weder ihre Verfasser, noch die Zeit, zu der sie verfaßt sind. Eine dritte Untersuchung findet sich in einem Werke des malekitischen Rechtsgelehrten SCHIHÂB AL DÎN AḤMED IBN IDRÎS AL QARÂFÎ aus Ägypten († 682 bzw. 684 d. H. d. h. 1283/84 bzw. 1275/86). Herr Dr. MEYERHOF in Kairo hatte die große Güte, mir eine Abschrift der Handschrift zuzuschicken. Der Titel des Werkes ist „Aufmerksame Betrachtung dessen, was die Augen erfassen“[1]).

In allen drei Schriften macht sich der Einfluß der Aristotelischen Lehren, wie sie in dessen Meteorologie (lib. III, cap. II ff.) enthalten

[1]) Das Werk enthält nach einleitenden Bemerkungen fünfzig Fragen aus der Optik und die Beantwortung. Die Fragen werden im Jahrbuch für Photographie 1913 publiziert werden.

sind, geltend, ohne daß doch nur eine sklavische Reproduktion stattfände.

I.

Der Inhalt der ersten Abhandlung ist im wesentlichen der folgende[1]):

Folgendes sind sieben Prämissen, deren man bei der Erklärung des Regenbogens bedarf.

1. Erläuterung der Reflexion. Fällt von einem leuchtenden Körper A (Fig. 1) das Licht auf einen glatten Körper C, so wird es zu einem anderen Körper B reflektiert, der ebenso zu C liegt wie A. Indes darf B nicht auf der entgegengesetzten Seite wie A liegen (d. h. B darf nicht hinter C liegen). Dabei muß der Reflexionswinkel (Zâwijat al In'ikâs) gleich dem Strahlenwinkel (Zâwijat al Schi'â')[2]) sein. Die Strahlenlinie von A auf C ist $m\,\vartheta$, der von C nach B reflektierte Strahl $\vartheta\,h$. Dann ist $\sphericalangle\, m\,\vartheta\,h$ der Winkel des Aneinandergrenzens (Ittiṣâl), $\sphericalangle\, m\,\vartheta\,a$ der Winkel der Strahlen und $h\,\vartheta\,e$ der Winkel der Reflexion. Der Imâm nennt den Winkel des

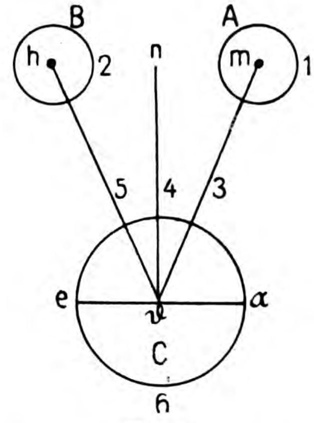


Fig. 1.

Bei 1 steht: Der leuchtende Körper, er vertritt die Stelle der Pupille des Auges. Bei 2: Der andere Körper, er vertritt die Stelle der Sonne. Bei 3: Winkel der Strahls. Bei 4: Winkel des Aneinandergrenzens. Bei 5: Winkel der Reflexion. Bei 6: Der Spiegel, der die Stelle des Regenbogens vertritt.

Aneinandergrenzens Winkel der Strahlen. Aus der Prüfung ergibt sich, daß der Winkel des Strahles[3]) gleich dem Winkel der Reflexion ist, falls der Strahl von A aus nicht auf C senkrecht steht. Steht er aber senkrecht auf C wie $n\,\vartheta$, so erfolgt auch die Reflexion längs dieser Linie.

2. Reflexion der Sehstrahlen. Die Sehstrahlen[4]) werden gerade so re-

---

1) Die im folgenden gegebenen „Prämissen" finden sich bei QAZWÎNÎ († 1213), (Text Bd. 1, S. 98ff. Übers. S. 204) wieder. Er lebte etwa um dieselbe Zeit wie QARÂFÎ.

2) Die beiden Winkel werden von den Strahlen und dem Spiegel gebildet, ergänzen also unseren Reflexionswinkel zu 90°.

3) Der Text hat falsch der „Winkel des Aneinandergrenzens".

4) Man sieht hier und in den anderen Abhandlungen, daß man wieder auf den „Sehstrahl" gekommen ist; dieser wird überhaupt immer wieder aus Bequemlichkeit benutzt.

flektiert wie die Lichtstrahlen. Eine Strahlenlinie, die von der Mitte der Pupille lückenlos zu C geht, steht entweder auf C senkrecht oder nicht. Steht sie senkrecht auf dem Spiegel, so wird sie zu dem Beschauer reflektiert. Im anderen Fall zu einem Ort, der dieselbe Lage zum Spiegel hat wie die Pupille. Man sieht alles, was zwischen[1]) den beiden Linien, der Strahlenlinie und der reflektierten, liegt; alles andere dagegen nicht. In der Figur entspricht *A* der Pupille; alles andere bleibt sich gleich.

3. In einem kleinen Spiegel sieht man nicht die Gestalten der betrachteten Gegenstände nebst der Fülle ihrer Farben. Denn man nimmt einen Körper nur dann als mit bestimmter Gestalt versehen wahr, wenn ihn der Sinn zu teilen vermag[2]). Der kleine Spiegel kann nun isoliert, d. h. ein einziger sein, oder es können deren mehrere vorhanden sein. Ist er isoliert, so sieht man manchmal nicht, das was er an Farbe überträgt, sind zahlreiche aneinanderliegende Spiegel vorhanden, so überträgt jeder einzelne von ihnen die Farbe, aber keiner die Gestalt. Er (wohl der obenerwähnte Imâm) sagt in dem Auszug (MULACHCHAṢ) des Werkes über die Astronomie: „Alle zusammen übertragen die Farbe gerade so, wie, wenn sie kontinuierlich zusammenhingen, sie auch noch die Gestalt übertragen würden.

4. Sind die Spiegel gefärbt, so übertragen sie die Farbe der Objekte nicht so, wie sie wirklich ist, sondern eine zwischen den Farben des Spiegels und des Objektes gelegene Farbe. So erscheint ja die Farbe des weißen Kampfers in einem grünen Glase nicht weiß, sondern er zeigt eine mittlere Farbe zwischen grün und weiß (ein häufig vorkommendes Beispiel).

Die Bilder sind in dem Spiegel nicht eingeprägt[3]), sonst müßten sie eine bekannte Größe in dem Spiegel haben und dürften sich nicht in dem Spiegel bewegen, wenn der Beschauer sich bewegt, der Spiegel aber ruht. Beides ist aber nicht der Fall. Das Erfassen des Bildes geschieht auf dem Wege eines Phantoms (Chajâl)[4]). Die Bedeutung von Chajâl ist, daß man das optische Bild (Schabaḥ) eines Dinges zugleich mit dem Bild (Ṣûra) eines anderen Dinges findet, wie man das Bild (Ṣûra) des Menschen zugleich mit dem Bild (Ṣûra) des Spiegels findet. Dieses Bild erfährt aber nicht eine wirkliche Einprägung in die Materie des zweiten Dinges, das dieses Bild überträgt und von dem es gesehen wird. So ist das Bild des Menschen nicht in den Spiegel eingeprägt[5]).

6. Ist der glatte Körper, auf den der Sehstrahl fällt, durchsichtig und erscheint er wirklich durchsichtig, so kann man auf ihm dies Chajâl nicht sehen. Sieht man es aber, so bleibt er nicht durchsichtig im Verhältnis zu den hinter ihm befindlichen Gegenständen. Befindet sich hinter dem glatten Körper ein anderer farbiger Körper, so überträgt er die Farbe; befindet sich hinter ihm kein Körper, so überträgt er sie nicht[6]).

7. Ist die Beziehung zwischen dem Sehenden und den Teilen des Spie-

---

1) Es muß wohl heißen „auf".

2) Es entspricht dies ganz den Ausführungen bei Aristoteles Meteorologica (lib. III, Kap. II, § 10ff.), in denen er betont, daß in Spiegeln, die keine wirkliche Teilung zulassen, die Form nicht erscheinen kann, denn die Form würde mit einer bestimmten Teilung erscheinen, da jede Form zugleich eine Teilung hat; da aber notwendigerweise etwas erscheinen muß, so kann nur die Farbe sich zeigen. Manchmal zeigt sich die Farbe glänzender Körper glänzend, manchmal ruft sie den Eindruck einer anderen Farbe hervor, sei es, daß sie sich mit derjenigen des Spiegels mischt, sei es, daß das Sehen zu schwach ist.

3) Nach einer Lehre sollten die Strahlen in dem Spiegel ein Bild einprägen, also dort ein reelles Bild erzeugen, das dann wahrgenommen wird. Dagegen wendet sich auch al QAZWÎNÎ, während al QARÂFÎ das eingeprägte Bild behandelt. Bei unserem Text tritt das Chajâl an Stelle des virtuellen Bildes.

4) Wir würden etwa sagen „als virtuelles Bild".

5) Dies entspricht wörtlich den Ausführungen von IBN SÎNÂ.

6) Es wird hier versucht, von den Erscheinungen Rechenschaft zu geben, daß man gegen einen hellen Hintergrund in einem durchsichtigen Spiegel kein bezw. nur ein sehr schwaches Bild sieht.



gels der Lage nach ein und dieselbe und ebenso die Beziehung zwischen jedem einzelnen Teil des Spiegels und dem Objekt ein und dieselbe, so sind die Winkel zwischen den Linien, die man sich vom Auge zu dem Spiegel gehend denke, und den von dem Spiegel nach dem ein Bild (Schabaḥ) liefernden Gegenstand gezogenen Linien untereinander gleich (und die Stellen, auf denen sich Spiegel befinden, die dieser Bedingung entsprechen, liegen auf einem Kreis). Es wird gleichsam die ebenerwähnte Figur so gedreht, daß die Linie, die den Träger des Schabaḥ (in unserem Fall die Sonne) und den Sehenden verbindet, fest bleibt; denn die Erfahrung (Beobachtung) findet nur an dem Ort statt, dessen Lagenverhältnis (zu dem Spiegel) dasselbe ist, wie das des Objektes zum Spiegel. Der Sehende und das Objekt verhalten sich wie ein Ding, die verbunden sind, wobei jedes von ihnen auf dem Ende der Achse mit Bezug auf den Spiegel (den Kreis) liegt.

Dies sind alle Prämissen, deren man bedarf; ihre Beweise sind in der Optik und dem Kommentar zum Auszug (s. c. des Werkes über die Astronomie?) gegeben.

II.

Die zweite Abhandlung über den Regenbogen hat folgenden Inhalt:

Wisse, daß die Wahrnehmung des Regenbogens auf mehreren Dingen beruht, so auf dem Vorhandensein von durchsichtigen, tropfenartigen (Raschîja) Teilchen oberhalb des Horizontes gegenüber der Sonne und in der Nähe des Horizontes. Diese Teilchen müssen nahe aneinander liegen, so daß sie zusammenhängend erscheinen; sie dürfen aber nicht wirklich zusammenhängen, da sie sonst herabfallen würden; sie müssen vor einem dichten Körper liegen. Die auf die Teilchen fallenden Strahlen werden von ihnen reflektiert; sie müssen so liegen, daß von einem jeden der Sehstrahl zur Sonne reflektiert wird, so daß der Strahlen- und der Reflexionswinkel gleich sind.

Das, was wir berichten werden, besteht aus zwei Dingen, die der Darlegung bedürfen. Blickt jemand nach einem dieser Teilchen, und gelangt ein Teil des Sehstrahles (L) zu ihm, so entsteht dort ein Winkel. Auf jedem Körper, und mag er auch nur ein Tropfen sein, befindet sich ein Punkt, gelangt das Ende der Linie (L) auf den Körper, so muß es mit einem solchen Punkt (π) zusammenfallen. Oberhalb und unterhalb von π liegen andere Punkte (π_u und π_o). Es muß nun unbedingt ein Winkel entstehen, dessen eine Seite die Linie L ist und die andere der Punkt des Körpers[1]), dies ist der Strahlenwinkel. Zwischen jedem Teilchen und der Sonne gibt es eine gerade Linie. Zwischen ihr und dem Teilchen muß oberhalb (resp. mit $\pi\pi_o$) ein Winkel vorhanden sein. Ein anderer Winkel entsteht zwischen dieser Linie und der Sehlinie, diese braucht man aber nicht.

Falls der auf jedes dieser Teilchen fallende Strahl nach der Sonne reflektiert wird, so entsteht zwischen der reflektierten Linie und einem Punkt dieses Teilchens zweifellos ein Winkel, nämlich der Reflexionswinkel. Die reflektierte Linie (a) fällt dann auf die gerade Linie (b) von der Sonne und der Winkel von (a) auf den Winkel von (b) und dieser Winkel ist gleich dem Winkel des Sehstrahles. Diese Teilchen liegen nun auf einem Kreis, und zwar so, daß, wenn man den zu einem von den Teilchen gehenden Sonnenstrahl um den Durchmesser des Horizontes dreht, der den Höhenkreis der Sonne geht, dieser durch alle Teilchen geht[2]). (Nun werden durch bekannte Definitionen vom Horizont usw. gegeben und wird der letzte Satz von „wenn man" an wiederholt und fortgefahren.) Blickt nun der Mensch nach diesen Teilchen, so werden die Strahlen von ihnen zur Sonne reflektiert und jedes von ihnen überträgt das Licht der Sonne, aber nicht ihre Form, da die Teilchen sehr klein sind. Man sieht einen Bogen, der nahezu ein Halbkreis ist, der verschiedene Farben zeigt,

1) Der Text scheint nicht ganz in Ordnung; gemeint ist „Der Winkel mit der Linie $\pi\pi_o$" Ebenso ist dies an anderen Stellen nicht der Fall; ich gebe eine möglichst genau sich anschließende Übersetzung.

2) Dies ist bekanntlich nur dann der Fall, wenn die Sonne im Horizont steht.



da das Licht der Sonne von der sichtbaren Farbe dieser Teilchen verschieden ist, wie man dies von dem Sehen auf einen gefärbten Spiegel weiß.

Das ist nun die treffliche und ausreichende Darlegung, die dem entspricht, worum mich die Brüder baten (es ihnen zu erklären). Wer mehr wissen will, der muß eifrig die entsprechenden Werke studieren. Willst du das, was wir dargelegt haben, mit dem Auge sehen, so diene dir dazu dies Bild, in dem wir unsere Ausführungen, soweit es in der Ebene möglich ist, wiedergegeben haben und betrachte es stetig. Je mehr du es betrachtest und darüber nachdenkst, um so schöner wird es.

Zum Schlusse wird noch erwähnt, daß es nicht passend ist, den Bogen des „Himmels" Bogen des „Quzaḥ" zu nennen, da Quzaḥ der Name des Schaiṭân (Teufels) ist[1]).

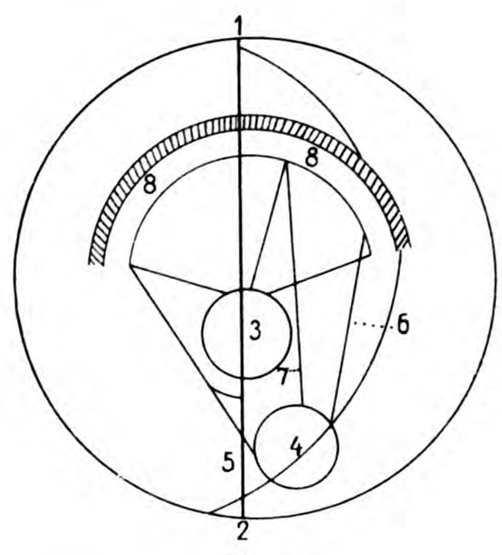


Fig. 2.

Bei 1 steht: Osten. Bei 2: Westen. Bei 3: Pupille. Bei 4: Sonne. Bei 5: Durchmesser des Horizontes. Bei 6: Die Linie, die von der Sonne zu diesem Teil aus geht (der Wolke). Bei 7: Die gerade Verbindungslinie zwischen einem der Teile und der Sonne. Bei 8: Dies ist der von dem Ende der Sonne gezeichnete Kreis, der konstruiert ist über der horizontalen Linie, die durch den Höhenkreis der Sonne (den Meridiankreis) geht (d. h. der Regenbogen). 6 und 7 sind Sonnenstrahlen. Die beiden geraden Linien ganz rechts von der Sonne und von der Pupille müssen sich natürlich in einem Punkt treffen. Der schraffierte Kreis usw. stehen natürlich senkrecht zur Ebene der Zeichnung.

III.

Al Qarâfî teilt zunächst in seinem Werk nach einer allgemeinen Einleitung sechs Prämissen (Muqaddima) mit, deren er bei seinen späteren Betrachtungen bedarf, und behandelt dann 50

[1]) Quzaḥ ist, wie die obige Stelle lehrt, ein Dämon. Über seine Natur geben uns Dichterstellen Aufschluß; aus denen sich ergibt, daß er der Gewittergott ist, der Hagelpfeile von seinem Bogen schießt und diesen dann in den Wolken aufhängt (vgl. J. Wellhausen, Reste arabischen Heidentums 2. Ausgabe, S. 81/82, auch S. 67) und F. Tuch, Z. S. der deutschen morg. Gesell, Bd. 3, S. 200ff., 1849).



optische Probleme, unter ihnen auch den Regenbogen. Die ersten zwei Prämissen behandeln die Anatomie des Auges und die Art des Sehens; die folgenden interessieren uns hier speziell, sie erinnern vielfach an die Ausführungen in der Abhandlung I.

Die dritte Prämisse enthält etwa folgendes: Gott hat es zur Regel gemacht, daß, wenn von einem leuchtenden Körper Licht auf einen glatten Körper fällt, das Licht von ihm nach einem anderen Körper zurückgeworfen wird; dabei steht dieser Körper auf der anderen Seite wie der leuchtende (d. h. vom Einfallslot); der Reflexionswinkel ist gleich dem Strahlenwinkel, wie bei der Frage nach dem Halo gezeigt werden wird. Die Reflexion des Blickes geschieht in derselben Weise wie diejenige des Lichtes. Fallen Strahlen von der Pupille senkrecht auf den Spiegel, so werden sie zu dem Sehenden reflektiert, sonst zu einem Ort, der zu dem Spiegel dieselbe Lage wie die Pupille hat. Man sieht alles, was zwischen beiden (d. h. dem Spiegel und diesem Ort) liegt.

In der vierten Prämisse heißt es: In einem Spiegel oder glatten Körper sieht man, wenn sie klein sind, die Gestalt des betrachteten Gegenstandes nicht; denn die Gestalt muß sich auf diese Gegenstände verteilen lassen[1]); der kleine Körper läßt diese Teilung nicht zu. Hat man einen kleinen isolierten Spiegel oder glatten Körper, so gibt er (oft) nicht die Farbe und auch nicht die Gestalt zurück. Der gefärbte Spiegel überträgt nicht die Farbe der Objekte so, wie sie ist, sondern eine Farbe, die zwischen den beiden Farben liegt, so daß die Farbe des Spiegels sich (an der Gesamtfarbe) beteilige. So erscheint auch der Kampher in einem grünen Glase nicht weiß (s. oben).

In der fünften Prämisse heißt es: Ist der glatte Körper durchsichtig, und erscheint er wirklich so, so sieht man nichts auf ihm. So verhält es sich bei dem Glas, falls man nicht hinter dieses Blei legt, es ist dann kein Spiegel. Hat man reines Blei auf ihm befestigt, so sieht man doch nichts, ehe dieses mit seiner Substanz eine besondere Mischung eingegangen ist, die dadurch, daß sie sich bildet, die vollkommene Durchsichtigkeit verhindert[2]). Entsprechend ist die Luft glatt, auf sie wird nichts eingeprägt, denn unser Auge durchdringt sie, auch befindet sich nichts hinter ihr, das sie rings umgibt und sie hierfür (die Einprägung) geeignet macht.

Die sechste Prämisse lautet: Jeder glatte Körper oder Spiegel, dem ein

---

Solche Stellen sind nach TUCH folgende: In der Ḥamasa heißt es: „es hängt seinen Bogen am Himmel auf Quzaḥ". SCHIHÂB AL DÎN (KOSEGARTEN Chrest. S. 163) schildert die Erde, deren Boden das Gewölk einen Trunk Wasser verheißt, den Luftkreis mit silbernem Schleier, dessen gestickten Saum der leuchtende Blitz mit seinem Glanze vergoldet; die Seen, die den Panzer anlegen, der aus einem doppelten Gewebe von Ringen besteht (d. h. die sich durch Hagel mit einer Eisdecke überziehen), wenn schießt von seinem Bogen Pfeile Quzaḥ. — Eine schöne Schilderung gibt eine Stelle eines Gedichtes von SAIF AL DAULA, dem Herrscher von Aleppo (333—356, 944—967). Sie lautet: Des Südwinds Hände breiten über den Luftkreis schwärzliche, mit Figuren versehene Gewänder (Teppiche) mit auf die Erde herabhängenden Zipfeln, welche der Bogen der Wolken mit Gold auf Rot in Grün, an dem sich Weiß zeigt, durchstickt. (MUTANABBI und SAIF AL DAULA aus der Edelperle des TSAÂLIBÎ, dargestellt von FR. DIETERICI. Leipzig 1847. S. 104). — Eine andere schöne Beschreibung des Regenbogens von einem Dichter al Wâwa findet sich ebendort, S. 175.

Der Regenbogen heißt hiernach außer „Bogen des Himmels" auch „Bogen der Wolke", auch „Bogen Allâhs".

[1]) D. h. Sieht man von einem Gegenstand nur einen kleinen Teil, so kann man seine Gestalt nicht erkennen, seine einzelnen Teile müssen daher auf einzelnen Teilen des Spiegels zu sehen sein (s. oben).

[2]) D. h. erst wenn ein vollkommener Kontakt zwischen Glas und Blei hergestellt ist, hat man einen wirklichen Spiegel.



Chajâl (Phantom, virtuelles Bild) eingeprägt ist, wird gleichsam zu einem zweiten Auge auf einem zweiten Körper, das zu dem wirklichen Beschauer hinsieht.

Das 36. Problem lautet: Was ist die Ursache für die Farben und die kreisförmige Gestalt des Regenbogens, ferner dafür, daß er besonders zu bestimmter Zeit sich zeigt und daß er einmal groß, ein andermal klein ist.

Antwort: Entstehen in der Luft Tröpfchen aus dem Regenwasser oder sonstwie und steht der Beschauer zwischen den Tropfen und der Sonnenscheibe, (es ist aber früher erwähnt, daß jeder Tropfen ganz glatt ist), so wird der Strahl (Sehstrahl) von den glatten Teilen, die vor dem Beschauer liegen, zu der hinter ihm gelegenen Sonnenscheibe reflektiert; der gesehene Gegenstand, d. h. die Sonnenscheibe, gelangt dann auf den Augenstrahlen zu diesen Teilchen und wird ihnen nach der als Grundlage dienenden Anschauung eingeprägt. Da alle Teilchen klein sind, wird in ihnen nur die Gegenwart, nicht die Gestalt des Objektes festgehalten.

In Dünsten ist die Farbe der Sonne stets rot, wie die Farbe beim Abendrot und nach der Morgendämmerung lehrt; denn diese Röte ist aus dem Licht der Sonne und dem der Dünste zusammengesetzt, es ist daher kein Körper (Girm), der im Regenbogen die rote Farbe hervorruft. — Die feuchten Dünste sind teils dicht, nämlich die von der Erde entfernten, wegen der in der Höhe vorhandenen Kälte erstarren sie zu Steinen, teils fein an tiefer gelegenen Stellen, da sie von dieser Kälte weit abstehen und die von der Erde aufsteigenden Dünste durch die Wirkung der Hitze in der Erde erwärmt werden. So erscheinen die dichten Dünste fast schwarz, sehr nahezu himmelblau (âsmângûnî), die feinen erscheinen rein (klar) ohne Blau (Zurqa). Die dem Rot benachbarte Farbe ist das Schwarz. Es ist aber ein Grundsatz, daß, wenn Schwarz dem Rot sich beimischt, Gelb entsteht. Man hat also vier Farben am Regenbogen: Rot, Gelb, Himmelblau und die reine Farbe. Zwei der Farben sind die der Dünste und die der Sonne, eine ist eine Mischfarbe[1]). [Die kreisförmige Gestalt ergibt sich folgendermaßen[2]). Man denkt sich gleichsam die eine Spitze eines Zirkels in die Sonne, die andere auf die tropfenartigen Dünste (und zwar an eine Stelle, wo dieselben auftreten) gesetzt und beschreibt nun einen Kreis. Dieser wird ein Halbkreis, wenn die Sonne im Horizont steht; steht sie höher, so entsteht nur ein kleiner Bogen. Der Rest liegt unter dem Horizont.]

Einige haben einen Regenbogen als vollständigen Kreis beobachtet, und zwar, wenn der Beobachter auf einem hohen Berge[3]) sich befindet und die Wolke unter ihm vor diesem Berge liegt[4]). Dies ist die Ursache für die kreisrunde Gestalt und dafür, daß dabei Unterschiede auftreten.

Damit ein Regenbogen überhaupt auftreten kann, muß hinter den Tröpfchen sich ein Berg oder eine dunkle Wolke befinden, die den Augenstrahl am Durchdringen (Weiterfortschreiten) hindern, sodaß er reflektiert wird, andernfalls geht er bis zum Himmelsgewölbe und kehrt nicht zurück und es tritt keine Reflexion auf[5]). — Ist die Wolke (auf der der Regenbogen entsteht) dicht, so tritt nur eine

---

1) Es ist das wohl so zu verstehen, unmittelbar an der Erde sind ganz feine, farblose Dünste; die der Erde benachbarte Schicht der dichten Dünste zeigt dann blaue Farbe, die weiter nach außen gelegene noch dichtere rote, an die sich dann ganz nach außen Schwarz anschließt. — Die Entwicklungen weichen aber wesentlich von denen von ARISTOTELES ab.

2) Die mir vorliegende Handschrift ist hier sicher nicht korrekt.

3) Eine solche Erscheinung hat IBN SINÂ auf einem der hohen Berge zwischen Bâwerd und Ṭûs beobachtet (al QAZWÎNÎ Bd. 1, S. 101, Übers. S. 202).

4) Hier muß etwas ausgefallen sein, es heißt etwa. „Steht der Beschauer der Wolke und der Sonne gegenüber, wobei erstere zwischen ihm und der Sonne liegt, so geht der Strahl zu der tropfigen Wolke, wird dann zu der Sonnenscheibe reflektiert und es entsteht ein Kreis wie der Halo des Mondes". Man hat aber hier andere Verhältnisse, da die relativen Lage von Sonne, Wolke und Beschauer andere sind.

5) Hier wird ein ganz neues Moment zur Erklärung des Regenbogens herangezogen.



unvollkommene Einprägung ein und es entsteht kein Regenbogen. Die beiden Bedingungen sind der Grund, warum der Regenbogen zu bestimmten Zeiten besonders lauftritt.

Von besonderem Interesse ist noch das Folgende:

Auch in den Bäden beobachtet man den Regenbogen, wenn sich in ihnen eine Kerze befindet und reichlicher Nebel vorhanden ist, und ebenso in den Springbrunnen und den Flüssen, wenn man das Wasser bewegt, im ersten Fall spielt die Kerze die Rolle der Sonne[1]).

Manchmal sieht man auch nur kleine Bögen oder gerade Linien, da man bei kleineren Bögen nicht die Kreisgestalt erkennen kann. Das ist der Fall, wenn Berge oder dunkle Wolken zwischen die Tropfen und die Sonne treten, diese wirken wie Steine, oder wenn nur so kleine Teile der Nebelwolke vorhanden sind, daß nur solche kleine Bogen aufgeprägt werden. Man nennt diese Bögen Naizak (kurze Lanzen).

---

1) Über den Regenbogen, der auf dem aus dem Munde ausgespritzten Wasser entsteht, vgl. Beiträge V, S. 434 und die Literatur zu diesem Gegenstand ebenda S. 432.

Namenregister.



C.

D.

E.

F.

G.

H.

I. (J.)

K.





M.

Q.

R.

S.



T.

U.

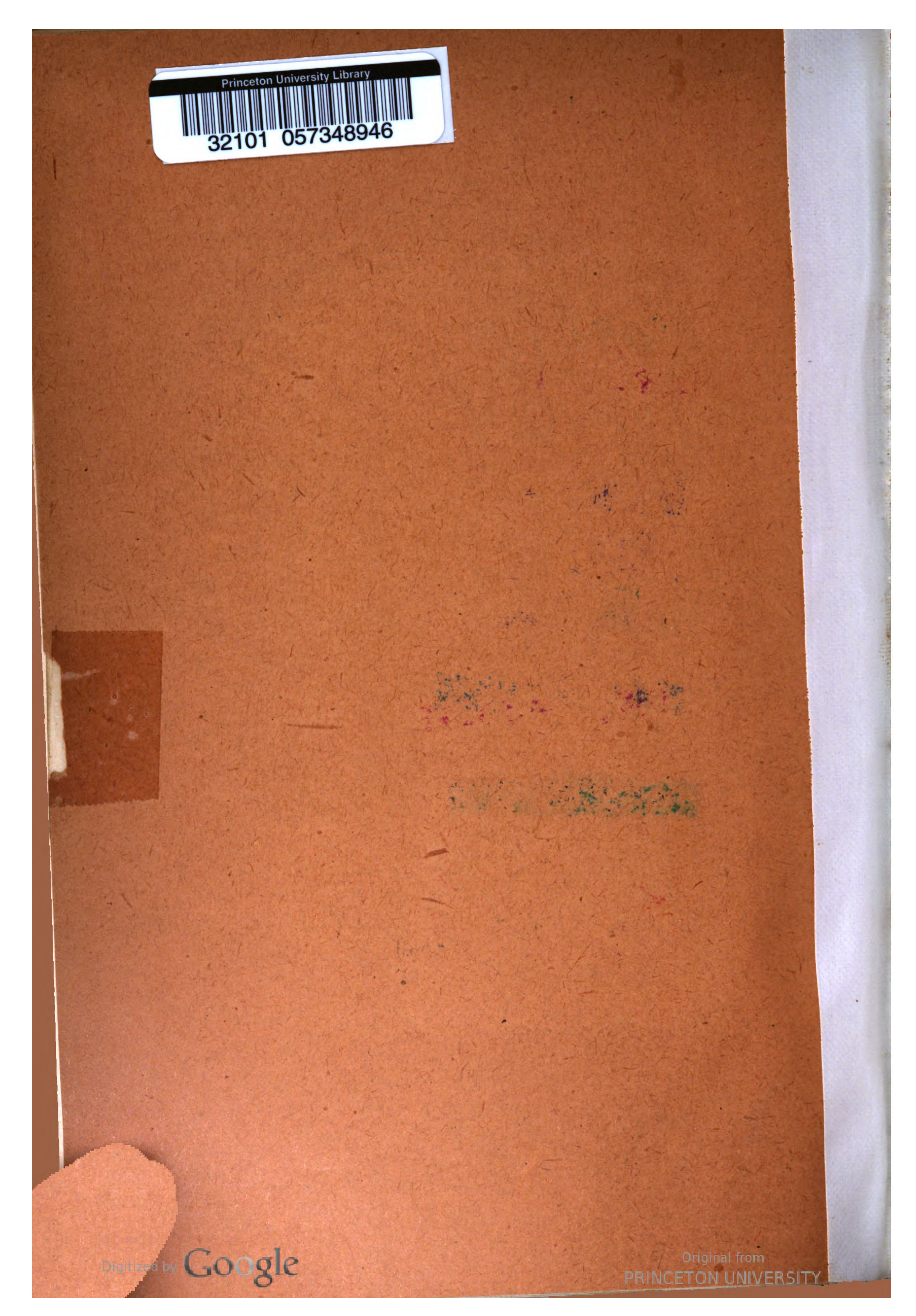
V.

W.

Y.

Z.




Princeton University Library
32101 057348946